THE UNIVERSITY
OF ILLINOIS
LIBRARY

614.0991
D95m
1919

The person charging this material is responsible for its return on or before the **Latest Date** stamped below.

Theft, mutilation, and underlining of books are reasons for disciplinary action and may result in dismissal from the University.

University of Illinois Library

AUG -7 1968

MAY 30 1974

MAY -7 1974

JAN 04 1993

FEB 25 1993

DEC 08 1992

L161—O-1096

MEDEDEELINGEN

VAN DEN

BURGERLIJKEN GENEESKUNDIGEN DIENST

IN

NEDERLANDSCH-INDIË.

Onder redactie van: C. D. DE LANGEN. (Menteng 27 Weltevreden)
P. C. FLU en A. A. HULSHOFF.

ANNO 1919

DEEL I

JAVASCHE BOEKHANDEL EN DRUKKERIJ
BATAVIA —:— 1919

25629
54
ser

614.0991
D95m
1919

2-4-26 R.S.S.

INHOUD.

BLD.

Verslag van een Hygienische studiereis, in opdracht van den Minister van Kolonien ondernomen naar de Vereenigde Staten van Noord-Amerika, Panama en Cuba, door Dr. Ch. W. F. WINCKEL, Gouvernementsarts bij den Burgerlijken Geneesk. Dienst in Nederlandsch-Indië 1

CONTENTS.

PAGE.

Report of a Journey, For the Purpose of studying Hygienic Conditions in the United States of North-America, Panama and Cuba, made by the order of the Netherlands Minister for Colonial Affairs, by Dr. Ch. W. F. WINCKEL. Health Officer in the Netherlands East-Indies. 1

593747

Verslag van een Hygienische studiereis, in opdracht van den Minister van Kolonien ondernomen naar de Vereenigde Staten van Noord-Amerika, Panama en Cuba,

DOOR

Dr. Ch. W. F. WINCKEL.

Report of a Journey, For the Purpose of studying Hygienic Conditions in the United States of North-America, Panama and Cuba, made by the order of the Netherlands Minister for Colonial Affairs,

BY

Dr. Ch. W. F. WINCKEL.

ERRATUM.

Fig. 2 is weggelaten, aangezien deze bij de reproductie bleek onduidelijk te zijn.

Because the reproduction of fig. 2 was not distinct the is omitted.

ver

ıa-

ew-

—

ver

els,

the

for

van Kolonien ondernomen, is het mij een aangename plicht mijn dank uit te spreken aan de talrijke Noord-Amerikaansche en Cubaansche geneeskundige ambtenaren, aan wier even vriendelijke als deskundige leiding ik het te danken heb, dat ik zulk een leerrijken tocht door de Nieuwe Wereld maakte. Niet minder dank ben ik verschuldigd aan Professor Dr. J. J. VAN LOGHEM, Directeur der Afdeeling Tropische Hygiene van het Koloniaal Instituut te *Amsterdam*, onder andere voor de leiding gedurende de voorbereiding van mijn reis.

Colonial Affairs, it is a pleasant duty to me, to express my thanks to the numerous North-American and Cuban Health Officers, to whose kind as well as expert guidance, I am indebted for my instructive tour through the New World. I owe no less thanks to Prof. Dr. J. J. VAN LOGHEM, Head of the Department for Tropical Hygiene of the Colonial Institute in *Amsterdam*, i. a. for his direction during the preparation for my journey.

Verslag van een Hygienische studiereis, in opdracht van den Minister van Kolonien ondernomen naar de Vereenigde Staten van Noord-Amerika, Panama en Cuba,

DOOR

Dr. Ch. W. F. WINCKEL.

Gouvernementsarts bij den Burgerlijken Geneesk. Dienst in Nederlandsch-Indie.

INHOUD.

Inleiding.

Hoofdstuk I. De landengte van *Panama*.

„ II. Uitroeiing der gele koorts in *Havana* en *Panama*.

„ III. Malaria-bestrijding.

„ IV. Gezondheidsdienst der stad *Panama*.

„ V. Pestbestrijding in *New-Orleans*.

„ VI. Quarantaine maatregelen.

„ VII. Bestrijding van mijnwormziekte en buiktyphus in de Vereenigde Staten.

Inleiding.

Bij de uitgave van het verslag mijner studiereis, van Januari — Mei 1917, in opdracht van Zijne Excellentie den Minister van Kolonien ondernomen, is het mij een aangename plicht mijn dank uit te spreken aan de talrijke Noord-Amerikaansche en Cubaansche geneeskundige ambtenaren, aan wier even vriendelijke als deskundige leiding ik het te danken heb, dat ik zulk een leerrijken tocht door de Nieuwe Wereld maakte. Niet minder dank ben ik verschuldigd aan Professor Dr. J. J. van Loghem, Directeur der Afdeeling Tropische Hygiene van het Koloniaal Instituut te *Amsterdam*, onder andere voor de leiding gedurende de voorbereiding van mijn reis.

Report of a Journey, For the Purpose of studying Hygienic Conditions in the United States of North-America, Panama and Cuba, made by the order of the Netherlands Minister for Colonial Affairs,

BY

Dr. Ch. W. F. WINCKEL.

Health Officer in the Netherlands East-Indies.

CONTENTS.

Preface.

Chapter I. The Isthmus *of Panama*,

„ II. Eradication of Yellow Fever in *Havana* and *Panama*.

„ III. Anti-Malaria Work.

„ IV. Health-Office of *Panama*-city.

„ V. Anti-Plague Campaign in *New-Orleans*.

„ VI. Quarantine-system.

„ VII. Eradication of Hookworm — Disease and Typhoid Fever in the United States.

Preface.

While editing the report of my travels, from January — May 1917 undertaken by the order of His Excellency the Minister for Colonial Affairs, it is a pleasant duty to me, to express my thanks to the numerous North-American and Cuban Health Officers, to whose kind as well as expert guidance, I am indebted for my instructive tour through the New World. I owe no less thanks to Prof. Dr. J. J. van Loghem, Head of the Department for Tropical Hygiene of the Colonial Institute in *Amsterdam*, i. a. for his direction during the preparation for my journey.

HOOFDSTUK I.

De Landengte van Panama. [1])

De landengte, op 9° N B. gelegen, heeft een echt tropisch klimaat, is dus steeds warm; in *Colon* vindt men als gemiddeld dagelijksch temperatuurmaximum 33°, in *Panama* 35$^{1}/_{2}$°, de minima zijn 22 en 18° C. Het is er zeer vochtig (een relatieve vochtigheidstoestand van 86°/₀), de regenval is groot: in *Colon* 3313, in *Panama* 1805 mM. als jaarlijksch gemiddelde; de droge tijd valt in de maanden Januari-April, terwijl de overige 8 maanden het regenseizoen vormen. De plantengroei is er tropisch-weelderig.

Hoe de Amerikanen er in zijn geslaagd, den gezondheidstoestand aldaar te verbeteren, blijkt het vlugst uit eenige staatjes, die ik hieronder laat volgen, en die samengesteld zijn met behulp van het reisverslag van BONNE en uit de jaarverslagen van het Department of Health of the *Panama Canal*.

1) Litteratuur.

W. C. GORGAS: Sanitation in Panama.

J. A. LE PRINGE and A. J. ORENSTEIN: Mosquito Control in Panama.

MALCOLM WATSON: Rural Sanitation in the Tropics.

C. BONNE: Hygiene op de Landengte van Panama

FÜLLEBORN: Bericht über eine medizinische Studienreise;

Archiv fur Schiffs-und Tropenhygiene, 1913 Bei heft Nr. 7.

Annual Reports of the Department of Health of the Panama Canal.

CHAPTER I.

The Isthmus of Panama. [1])

The Isthmus, situated at 9° lat. n., has a real tropical climate, is consequently always hot; in *Colon* the average daily maximum temperature amounts to 33°, in *Panama* city to 35$^{1}/_{2}$°, the minima are 22 and 18°C. It is very damp there (a relative dampness of 86 %) the rainfall is great; the yearly average in *Colon* being 3313, in *Panama* 1805 mM; the dry season occurs between January and April, while the rest of the year forms the rainy season. Its vegetation is tropically luxuriant.

To what extent the Americans succeeded in improving its sanitary conditions, appears from some tables below-mentioned, which have been compiled with the aid of the travelling report of BONNE, and from the annual reports of the Department of Health of the *Panama Canal*.

1) Literature:

W. C. GORGAS: Sanitation in Panama,

J. A. LE PRINCE and A. J. ORENSTEIN: Mosquito Control in Panama.

MALCOLM WATSON: Rural Sanitation in the Tropics.

C. BONNE: Hygiene op de Landengte van Panama.

(Hygiene on the Isthmus of Panama).

FÜLLEBORN: Bericht über eine medizinische Studienreise; Archiv für Schiffs-und Tropenhygiene 1913 Beiheft Nr. 7.

Annual Reports of the Department of Health of the Panama Canal.

Tabel I. / **Table I.**

Jaarlijksch sterftecijfer der bevolking (employé's en anderen).

Yearly Death-Rate of the Population (employees and others).

Jaar — Year	PANAMA		COLON		KANAALZONE		TOTAAL	
	Bevolking — Population	Sterfte — Death-rate	Bevolking — Population	Sterfte — Death-rate	Bevolking — Population	Sterfte — Death-rate	Bevolking — Population	Sterfte — Death-rate
1906	26.200	-	13.578	-	± 35.000	—	74.778	49.10
1907	33 548	34.45	14.549	29.24	54.036	31.60	102.133	33.63
1908	37.073	34.85	15.878	26.32	67.146	18.75	120 097	24.83
1909	40.801	25.44	17.479	22.65	76.900	13.33	135.180	18.10
1910	45 591	31.72	19.535	26.31	86.465	14.47	151.591	21.18
1911	46.555	31.27	19.947	26 42	90 434	15.32	156.936	21.46
1912	47.057	29.33	20.174	24.44	79.279	14.24	146.510	20.49
1913	47.172	31.95	20.232	24.17	61.700	16.97	129.104	23.57
1914	53.948	34 53	23.265	25.36	46.379	15.31	123.592	25 59
1915	60.373	29.98	(29.331	21.82)	31.946	12 83	121.650	23.51
1916	60.778	29.04	24.693	28.19	31.447	10.91	116.918	23.98

Tabel II. / **Table II.**

Jaarlijksch Sterftecijfer per 1000 Employé's.

Yearly Death-Rate per 1000 Employees.

Jaar. — Year	BLANKEN. — WHITES.				NEGERS. — BLACKS.				ALLEN TE SAMEN. — ALL TOGETHER.			
	Aantal. — Number	Dood door. Deaths by. Ziekte. ‰ — Disease.	Dood door. Deaths by. Ongeval. ‰ — Accident.	Total. ‰	Aantal. — Number	Dood door. Deaths by. Ziekte. ‰ — Disease.	Dood door. Deaths by. Ongeval. ‰ — Accident.	Total. ‰	Aantal. — Number.	Dood door. Deaths by. Ziekte. ‰ — Disease.	Dood door. Deaths by. Ongeval. ‰ — Accident.	Total. ‰
1906	5.464			16.27	21.822			49.01	27.286			41.24
1907	10.709			16.71	28.634			33.28	39.343			28.77
1908	12.383	7.27	6.38	13.65	31.507	9 24	3.52	12.76	43.890	8 68	4.33	13 01
1909	11.662	6.43	3.43	9.86	35.505	7.91	2.99	10.90	47.167	7.55	3.09	10.64
1910	13.021	4.92	4.22	9.14	37.781	8.39	3.23	11.62	50.802	7.50	3.48	10 98
1911	12 251	5.88	4.16	10.04	36.625	8.25	3.11	11.36	48.876	7.65	3.38	11.02
1912	12.553	4.62	3.43	8.05	38 340	6.94	2.61	9.55	50.893	6.37	2.81	9.18
1913	11.943	3.60	3.18	6.78	44.711	5.68	3.09	8.77	56.654	5.24	3.11	8.35
1914	7.024	3.13	3.56	6 69	37.305	4.63	2.47	7.10	44 329	4.40	2.46	7.04
1915	4.719	3.18	2.33	5.51	30.066	4.19	1 63	5.82	34.785	4.05	1.72	5.77
1916	4.552	3.29	1.98	5.27	28.624	4.79	1.36	6.15	33.176	4.58	1.45	6.03

Tabel III.

Voornaamste Doodsoorzaken (per 1000 employé's, gerangschikt volgens frequentie).

1906.		1907.		1908.		1909.	
Pneumonie	15.3	Pneumonie	7.9	Pneumonie	2.1	Pneumonie	1.5
Malaria	8.6	Malaria	3.9	Malaria	1.7	Malaria	1.2
Dysenterie	2.6	Typhus	2.5	Tuberculose	1.	Tuberculose	1.1
Tuberculose	1.6	Tuberculose	1.9	Typhus en nephr. elk.	0.4	Nephr. chron	0.7
Typhus	1.6	Dysenterie	1.2	Dysenterie en hartziekten elk.	0.4	Hartziekten	0.5

1910.		1911.		1912.		1913.	
Tuberculose	1.5	Pneumonie	1.8	Tuberculose	1.4	Tuberculose	1.2
Pneumonie	1.4	Tuberculose	1.1	Pneumonie	1.	Pneumonie	0.8
Malaria	1.	Malaria	1.	Hartziekten	0.6	Hartziekten	0.6
Nephr. chron	0.7	Nephr. chron	0.7	Nephr. chron	0.6	Nephr. chron	0.5
Dysenterie	0.4	Hartziekten	0.4	Malaria	0.4	Malaria	0.3

1914.		1915.		1916.	
Pneumonie	1.	Tuberculose	0.9	Tuberculose	1.1
Tuberculose	0.9	Pneumonie	0.7	Pneumonie	0.9
Nephr. chron	0.5	Nephr chron	elk 0.3	Nephr. chron	0.6
Hartziekten	0.4	Hartziekten		Hartziekten	0.6
Malaria	0.2	Zenuwziekten		Zenuwziekten	0.4
				(Malaria	0.06)

Tabel IV.

Ziekten die de meeste Hospitaalopnamen onder de employé's veroorzaakten (per 1000 employé's).

1914.		1915.		1916.	
Malaria	65.06	Malaria	45.13	Venerische ziekten	15.7
Venerische ziekten	22.58	Venerische ziekten	16.67	Malaria	15 13
Acute bronchitis	4 44	Bof	6.67	Oogziekten	3.68
Bof	2.75	Tuberculose	3.59	Tuberculose	3.22
Pneumonie	2.71	Influenza	2.79	Influenza	2.83
Alle ziekten te samen	182.6	Alle ziekten te samen	143.8	Alle ziekten te samen	103.7

Table III.

Principal causes of Death (per 1000 employees).

1906.		1907.		1908.		1909.	
Pneumonia	15.3	Pneumonia	7.9	Pneumonia	2.1	Pneumonia	1.5
Malaria	8.6	Malaria	3.9	Malaria	1.7	Tuberculosis	1.2
Dysentery	2.6	Typhoid fever	2.5	Tuberculosis	1.—	Malaria	1.1
Tuberculosis	1.6	Tuberculosis	1.9	Typhoid fever Bright's disease each	0.4	Bright's disease	0.7
Typhoid fever	1.6	Dysentery	1.2	Dysentery and heartdiseases each	0.5	Heart-diseases	0.5

1910.		1911.		1912.		1913.	
Tuberculosis	1.5	Pneumonia	1.8	Tuberculosis	1 4	Tuberculosis	1.2
Pneumonia	1.4	Tuberculosis	1.1	Pneumonia	1.—	Pneumonia	0.8
Malaria	1.—	Malaria	1.—	Heart-diseases	0.6	Heart-diseases	0.6
Bright's disease	0.7	Bright's disease	0.7	Bright's disease	0.6	Bright's disease	0 5
Dysentery	0.4	Heart-diseases	0.4	Malaria	0.4	Malaria	0.3

1914.		1915.		1916.	
Pneumonia	1.—	Tuberculosis	0.9	Tuberculosis	1.1
Tuberculosis	0.9	Pneumonia	0.7	Pneumonia	0.9
Bright's disease	0.5	Bright's disease	each 0.3	Bright's disease	0.6
Heart-diseases	0.4	Heart-diseases		Heart-diseases	0·6
Malaria	0.2	Nervous disorders		Nervous disorders	0.4
				(Malaria	0.06)

Table IV.

Diseases, which caused most hospital=admittances among the employeés (per 1000 employeés).

1914		1915		1916	
Malaria	65.06	Malaria	45.13	Venereal diseases	15.7
Venereal diseases	22.58	Venereal diseases	16.67	Malaria	15.13
Acute bronchitis	4.44	Mumps	6.67	Affections of the eye	3.68
Mumps	2.75	Tuberculosis	3.59	Tuberculosis	3.22
Pneumonia	2.71	Influenza	2.79	Influenza	2.83
All diseases together	182.6	All diseases together	143.8	All diseases together	103.7

Tabel V.

Aantal employé's (per 1000), gemiddeld per dag door ziekte onbekwaam tot werken.

Table V.

Number of employees (per 1000), on an average daily unable to work through illness.

1906.	1907.	1908.	1909.	1910.	1911.	1912.	1913.	1914	1915.	1916.
28	25	22	22	24	24	21	16	12	10	9.20

Vooral op de drie laatste staten, aangevende welke ziekten de laatste jaren de meeste sterfgevallen resp. hospitaalopnamen onder de employé's van kanaal en spoorweg veroorzaakten, wil ik hier de aandacht vestigen.

I especially want to draw attention to the last three tables, denoting which diseases have recently caused most deaths, resp. hospital-cases among the employees of canal and railway.

De gele koorts komt op geen ervan voor, daar het reeds in de eerste jaren gelukt was, deze ziekte uit te roeien; het laatste geval deed zich voor in Mei 1906, afgezien natuurlijk van de enkele sinds dien uit andere streken door het scheepvaartverkeer ingevoerde gevallen De uitroeiing dezer ziekte, die de Franschen meer dan decimeerde, is een der grootste triomfen der tropen-hygiene, en in Hoofdstuk II zal ik het er daarom nog uitvoerig over hebben. Zoo wordt ook de bestrijding der malaria in een afzonderlijk hoofdstuk behandeld en wil ik thans alleen er op wijzen, dat de malaria in staat III tot 1908 de tweede, tot 1911 de derde, tot 1914 de vijfde plaats innam, om daarna van het lijstje te verdwijnen, en in 1916 met slechts 2 dooden onder de negerarbeiders (terwijl de blanken geheel verschoond bleven) een zeer onbelangrijken factor in de rij der doodsoorzaken te vormen.

Nu is malaria gelijk bekend een ziekte, die, zelden als directe doodsoorzaak optredend, veel vaker als wegbereider voor andere ziekten fungeert; haar veelvuldigheid valt beter af te leiden uit de cijfers der hospitaalopnamen (staat IV); wij zien, dat voor 't eerst in 1916 de malaria als voornaamste ziekte onttroond is, en haar plaats ingenomen door de rubriek venerische ziekten, die op zich zelf de laatste jaren een geringe daling vertoont.

Tuberculose (alle organen bij elkaar gerekend) komt de laatste jaren in de rij der doodsoorzaken als eerste of tweede voor, maar in die der hospitaalopnamen als vierde. Deze ziekte maakt, evenals de acute lobaire pneumonie, haar slachtoffers voornamelijk onder de opeengehoopte negergezinnen der steden *Panama* en *Colon*, die, eng behuisd, vuil van aard, indolent, en gezegend met groote gezinnen, bovendien zeer bang zijn voor de nachtlucht, en in hermetisch gesloten kamers slapen; hospitaalbehandeling wordt door de tuberculeuze negers pas in het laatste stadium gevraagd, vandaar de groote sterfte onder de opgenomenen.

Yellow fever occurs on neither, since already during the first years they succeeded in eradicating this disease; the last case occured in May 1906, except of course the few cases imported since from other regions through shipping traffic. The eradication of this disease which decimated the French is one of the greatest triumphs for tropical hygiene and in Chapter II I shall therefore expatiate on it. In the same way anti-malaria work will be dealt with in a separate chapter, and I will now only point out, that Malaria, in table III, till 1908 took the second, till 1911 the third, till 1914 the fifth place and then disappeared from the list; and in 1916 formed, with only two deaths among the black laborers (while the whites remained quite free from it) a very unimportant factor amongst the causes of death.

Malaria is known to be a disease which seldom causes death directly, much oftener it acts as a pathbreaker for other diseases and its numerousness may be better inferred from the number of hospital cases (table IV); we see, that for the first time in 1916 malaria, as the principal disease, has been dethroned, and its place taken by the class of venereal diseases, which in itself has shown a slight decrease recently.

Tuberculosis (all organs included) has recently appeared as the first or second in the line of causes of death, but in that of hospital cases as the fourth. This disease, like acute lobar pneumonia, makes its victims principally among the crowded negroe families of the cities of *Panama* and *Colon*, who, being narrowly housed, dirty by nature, very indolent and blessed with large families, are moreover much afraid of night air, and sleep in hermetically closed rooms; hospital treatment is only asked for by tuberculous negroes in the last stage, hence the high death rate among those admitted.

Uit *Nederlandsch-Indië* zijn door KIEWIET DE JONGE, DE GRANADA en DE LANGEN, epidemieën van longontsteking met hooge sterftecijfers beschreven, voorkomende onder de dwangarbeiders te *Batavia* en *Sawah-Loento* Aan de Kanaalzone heeft men opgemerkt, dat vooral de versch geimporteerde negers zeer vatbaar voor deze ziekte zijn. Behalve de algeheele verbetering van den woningtoestand, (o. a. bestaande in de verstrekking van ruime en luchtige woonbarakken in plaats van de nauwe stadskrotten, die de negers eigenlijk prefereeren) zal daarom het feit dat door de voltooiing van het kanaal de laatste jaren veel minder werkkrachten geïmporteerd zijn dan vroeger, tot de vermindering der pneumoniesterfte onder de kanaalarbeiders hebben bijgedragen. In 1907 stierven er nog 304 negers aan, in 1916 28.

In de eerste jaren van den kanaalaanleg eischten ook buiktyphus en dysenterie (met als gevolg der laatste ziekte leverabscessen) een groot aantal slachtoffers. Dit aantal verminderde geleidelijk, en na 1910 zijn beide ziekten van de lijst der voornaamste doodsoorzaken verdwenen. De maatregelen, die dit schoone succes ten gevolge hadden, bestonden uit:

1°. Uitstekende watervoorziening; de geheele kanaalzone heeft uitmuntend en overvloedig water, afkomstig van eenige waterwerken. Het grootste ontleent zijn water uit de Chagresrivier, bovenstrooms van menschelijke nederzettingen. De Amerikanen verbruiken overal, in de tropen en elders, groote hoeveelheden water, namelijk ongeveer 300 L per dag en per hoofd, terwijl het in de Nederlandsche steden om 100 L schommelt; dit groote verbruik is een der redenen, waarom men overal het sijsteem van vlugge zandfiltratie door de zoogenaamde Jewell filters toepast, gecombineerd met de toevoeging van aluin vóór, en chloorkalk nà de filtratie. Dat deze filtratie niet afdoende is, blijkt reeds uit de toevoeging van chloorkalk aan het gefiltreerde water; in de praktijk

From the Dutch East-Indies epidemics of pneumonia with a high death-rate have been described by KIEWIET DE JONGE and lately also by DE GRANADA and DE LANGEN, as existing among the hard laborers in *Batavia* and *Sawah-Lunto*. It has been noticed that at the Canal Zone, newly imported negroes are especially sensitive to this disease. Besides a general improvement of dwelling conditions (consisting i. a. in spacious and airy barracks instead of the narrow town hovels which the negroes strictly speaking prefer) the fact, that through the completion of the canal much less laborers have recently been imported than formerly, will therefore have contributed to the decrease of deaths from pneumonia among the canal laborers. In 1907 still 304 negroes died of it; in 1916, 28.

During the first years of the canal construction, typhoid fever and dysentery (and also, as a consequence of the latter, liver abcesses), claimed a great number of victims. This number gradually decreased, and after 1910 both diseases disappeared from the list of the principal causes of death. The measures which resulted in this splendid success consisted of:

1°. Excellent water supply; the whole canalzone has excellent and abundant water, coming from some waterworks. The biggest gets its water from the Chagres river, above human settlements. Everywhere, in the tropics as elsewhere, the Americans use large quantities of water, viz about 300 Lr per day and head, while in the towns of Holland it varies round about 100 L; this large consumption is one of the reasons why everywhere the system of quick sandfiltration through so-called Jewell filters is applied, combined with the addition of alum before, and chloride of lime after the filtration; that this filtration is theoretically not sufficient appears already from the addition of chloride of lime to the filtered water; for practical

voldoet deze snelle filtratie zeer, wanneer men zich steeds maar blijft herinneren, dat oppassen de boodschap is.

Ik wil hier even inlasschen dat ik in *Havana* een ideale watervoorziening zag; op ongeveer 12 KM. van de stad levert een natuurlijke wel in het heuvelterrein het kostelijkste water. Filtratie is geheel onnoodig, evenals een pompstation daar het natuurlijke verhang der buisleiding zòó groot is dat, in de meeste huizen der stad voldoende druk heerscht, en alleen in enkele moderne hooge gebouwen het water naar boven gepompt wordt.

2⁰. Strenge controle op de voedingsmiddelen. Het gouvernement importeert alles voor zijn employé's uit de Vereenigde Staten, en verkoopt het in eigen winkels der kanaaladministratie, daar men zeer onaangename ervaringen opdeed over de winzucht der Panameesche winkeliers. Het gouvernement zorgt verder voor goede en goedkoope restaurants ten behoeve der employé's, voor eerste klas hotels (voor den vreemdeling duur, maar waar de beambten van kanaal en spoorweg aanzienlijke prijsreductie genieten) terwijl de verkoop der inheemsche producten op de markten (ik bezocht de markt der stad *Panama*) door voortdurende controle der voedingsmiddelen-inspecteurs aan de eischen der hijgiene voldoet.

De markttafels zijn van cement, zoo hoog en glad dat geen rat er bij kan, zooveel mogelijk staat alles onder vliegendeksels, alle afval wordt direct in de ratten-en vliegenvrije vuilnisbakken gedaan, bedorven waar wordt afgekeurd, herhaalde reiniging van vloer en tafels vindt plaats, in één woord: het gouvernement doet al het mogelijke om zijn beambten alleen eerste klas voedsel te verstrekken, wat dan ook gelukt is. De blanke beambte is hier dankbaar voor, de neger ziet het nut ervan volstrekt niet in.

3⁰. Uitgebreide straatreiniging en rioleering. *Panama* en *Colon* kenden in hun vóór Amerikaanschen tijd de zegeningen der rio-

purposes it is very effective, be it only continually remembered that to be careful is the watchword.

I will just put in here, that in *Havana* I saw an ideal watersupply; at about 8 miles from the town a spring in the hills supplies the most delicious water. Filtration is quite unnecessary, so is a pumpstation, as the natural slope of the system of pipes is so great, that in most of the houses in the town there is sufficient pressure, and only in some of the high modern buildings the water has to be pumped up.

2⁰. Strict control on articles of food. The Government imports everything for its employees from the United States, and sells it in shops belonging to the canaladministration, as it had very disagreable experiences of the greed of gain of the Panamenian shopkeepers. Then the Government sees to good and cheap restaurants for the use of the employees, for first class hotels (expensive for a foreigner, but where employees of canal and railway enjoy a large reduction), while the sale of native products on the markets (I visited the market of the city of *Panama*) through continual control on the articles by food-inspectors satisfies the demands of hygiene.

The market tables are of concrete, so high and smooth that no rat can come up, everything is put as much as possible under fly-covers; all garbage is immediately put in the rat-and flyproof garbage-cans, food, gone bad, is refused, floors and tables are repeatedly cleaned, in one word: the government does everything that is possible to give only first-class food to its employees, which has succeeded very well. The white employee is very thankful for this, the negro does not see the use of it at all.

3⁰. Extensive scavengering and sewerage. *Panama* and *Colon*, in their pre-American time, knew just as little of the blessings of

leering evenmin als die der behoorlijke bestrating, straatverlichting en reiniging. Thans hebben alle steden en dorpen in de kanaalzone een modern en uitmuntend rioolstelsel; dat van de havensteden mondt in zee uit. Alle huizen zijn voorzien van regenbaden en waterclosets, en aangesloten op het rioolstelsel; de enkele alleenstaande huizen hebben cementen beerputten, met voorgeschreven wanddikte, hoogte der muren, en afstand van huizen en nabijgelegen welputten (voor 't geval van lekkage).

De straten, voor een deel zeer mooi stofvrij en met gecementeerde goten erlangs, worden ook in de steden *Panama* en *Colon* door den Amerikaanschen gezondheidsdienst gereinigd; daar vindt men dus het omgekeerde van den toestand in vele groote steden van *Nederland*, waar de Directeur van den reinigingsdienst als bijbaantje het rudiment van een gemeentelijken gezondheidsdienst beheert. De gezondheidsdienst houdt de straten zeer zindelijk, en heeft overal praktische vuilnisbakken neergezet; deze bestaan uit een rond plaatijzeren vat, in den regel zonder eigen deksel, doch onder een met scharnieren aan den muur bevestigd, automatisch neervallend houten deksel geplaatst, zoodat het altijd dicht is, daardoor ratten volkomen, en vliegen bijna volkomen afwerend (zie fig I) Over de overige maatregelen ter wering van ratten en vliegen zal ik later nog uitvoeriger handelen.

sewerage as of proper street pavement, lightening of streets and scavengering. At present all the towns and villages in the canalzone have a modern and excellent system of sewerpipes; those of the harbourtowns run into the sea All the houses are provided with tanks and waterclosets, and are connected with the sewersystem; the few isolated houses have latrines of concrete, with prescribed wallthickness, height of walls and distance of houses and neighboring wells.

The streets, partly very nicely dustfree and with cemented gutters are also scavenged in *Panama* and *Colon* by the American Health Department, where consequently the reverse from the condition in many big towns of *Holland* is found, where the head of the scavengering manages as an extra post, the rudiment of a communal health department. The health department keeps the streets very clean and has put practical garbagecans everywhere; the latter consists of a round vessel of plate-iron, as a rule without a proper lid, but placed under an automatically dropping wooden cover attached to the wall with hinges, so that it is always closed, so it keeps off the rats entirely, and nearly entirely the flies. (See fig. I)

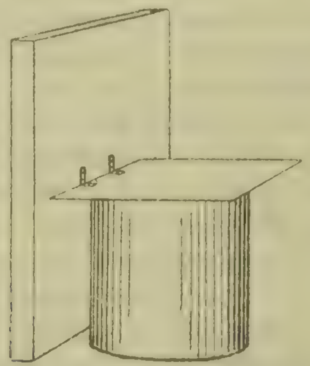


Fig. I Vuilnisbak. (Garbagecan).

4⁰. Ten slotte is speciaal de buiktyphus bestreden door een vierden maatergel, namelijk het onderzoek van allen, die betrokken zijn bij den handel in of de bereiding van voedingsmiddelen en dranken op hun eigenschap als chronisch of tijdelijk bacillendrager, terwijl bij ieder ziektegeval een epidemiologisch onderzoek naar de herkomst er van wordt ingesteld door den staf van het Ancon-laboratorium, onder directie van majoor RUSSELL (met HISS den ontdekker van de giftarme dysenterie bacil type Y).

Zoo werd in 1915 een geval van typhus, ontstaan in het Corozalhospitaal, bewezen veroorzaakt te zijn door een anderen patiënt in dat hospitaal, die gelukkig slechts een tijdelijke bacillendrager bleek te zijn, terwijl bij het algemeene onderzoek in 1914 een typhusbacillendrager ontdekt werd, die, toen het onmogelijk bleek hem te cureeren, ontslagen en naar huis gezonden werd, buiten de kanaalzone, wat natuurlijk voor die zone heel mooi was, maar de kwestie alleen verschoof, niet oploste.

Venerische Ziekten.

Deze zijn voor 't eerst in 1916 de belangrijkste groep, wat de hospitaalopnamen betreft: 15.70 per 1000 beambten, in 't geheel 580. Op de lijst der belangrijkste doodsoorzaken komt syphilis in 't geheel niet voor: in 1916 werden slechts 3 negers geboekt als overleden aan secundaire of tertiaire syphilis. Men begrijpt echter, dat een groot deel der overledenen aan ziekten van het bloedvaatstelsel (aneurysma bijv), aan zenuwziekten (dementia paralytica) en aan nephritis op rekening der syphilis gesteld diende te worden, zooals majoor RUSSELL in zijn verslag over de werkzaamheden van het laboratorium gedurende 1916 ook zegt:

. . . . De kleinheid der cijfers voor tuberculose en syphilis beteekent niet, dat onder de 322 autopsieën deze twee doodsoorzaken onder dezelfde verhouding voorkomen. Syphilis, een der meest belangrijke ziekten

4⁰. Lastly especially typhoid fever has been combatted by a fourth regulation, viz. the examination of all those concerned with the trade in or the preparation of articles of food and drinkables, on their quality of chronic or temporary bacillus carrier, while with each new case an epidemiological search is instituted after the origin, by the staff of the Ancon laboratory under the directorship of Major RUSSELL (with HISS, the discoverer of the pseudo-dysentery bacillus Y).

Thus in 1915 a case of typhoid fever in Corozal Hospital had originated from another patient, who fortunately appeared only to be a temporary bacilluscarrier, while at the general examination in 1914 a typhoid bacilluscarrier was discovered, who, when it appaered impossible to cure him, was dismissed and sent home, outside the canalzone, which of course was very well for the zone, but which only put off the matter, without solving it.

Venereal Diseases.

These are for the first time in 1916 the most important class as regards hospital-cases: 15.70 per 1000 employees, altogether 580. On the list of the most important causes of death, syphilis does not occur at all; in 1916 only 3 negroes were booked as having died of secondary or tertiary syphilis. It is clear however, that a great number of those who died of diseases of the vascular system (e. g. aneurism), of nervous disorders (dementia paralytica) and of Bright's Disease, have to be put down to syphilis, as Major RUSSELL, in his report on the work of the laboratory during 1916 says:

. . . . The smallness of the numbers for tuberculosis and syphilis does not mean, that among the 322 autopsies these two causes of death occur in the same proportion. Syphilis, one of the most important

voor den clinicus zoowel als voor den patholooganatoom, ontsnapt vaker aan de beschuldiging van den dood veroorzaakt te hebben dan eenige andere ziekte, die doodelijke gevolgen kan hebben.

Syphilis doodt zelden direct, maar zijn neiging tot localisatie in het bloedvaatstelsel veroorzaakt ziekelijke veranderingen, die aneurysma, endocarditis, aortitis, hersenhaemorrhagie en- verweeking bij de jongere volwassenen teweegbrengen, aan den anderen kant de dementia paralytica. Omdat deze veranderingen zoo speciaal in een eigen systeem gelocaliseerd zijn, en zoo verwijderd van de oorspronkelijke manifestatie der ziekte, wordt lues bijna nooit als doodsoorzaak aangegeven, terwijl de tuberculose nooit uit 't oog verloren wordt. Mij dunkt dat wanneer lues wèl bewezen kan worden, bij de lijkschouw dan wel door laboratoriumonderzoek, in gevallen als bovengenoemd (aneurysma enz), zij ook als doodsoorzaak dient vermeld te worden. Het is heel moeilijk, voor het aangeven der doodsoorzaken scherpe regels te construeeren.

De Heer RUSSELL vermeldt verder, dat onder de 322 autopsieen 87 cadavers teekenen van doorgestane syphilis vertoonden (29 worden er in het hospitaal verslag gemeld als overleden aan die ziekte), naast 97 met tuberculose, en 42 met chronische malaria.

Ongeveer 30$^0/_0$ der negerarbeiders (onder wie framboesia slechts weinig voorkomt), heeft een sterk positieve reactie van WASSERMANN, en het is dringend noodig, dat het Amerikaansche gouvernement hier ingrijpt. In de kanaalzone komt prostitutie nagenoeg niet voor, maar des te meer in de steden *Panama* en *Colon*; beide steden worden door het Panameesche gouvernement geadministreerd, behalve de gezondheidsdienst, die voor rekening der Amerikanen komt. Daaronder valt echter niet het toezicht op de prostitutie, welke door de Panameezen gereglementeerd is. Maar gelijk in zooveel andere plaatsen omvat deze controle als eenig wezenlijk element

diseases for the clinician as well as for the pathologist-anatomist escapes more often from the charge of having caused death than any other disease which may occasion death.

Syphilis seldom causes death directly, but its inclination towards localisation in the vascular system, causes morbid changes which bring on aneurism, endocarditis, aortitis, haemorrhage in-and softening of the brain with the younger adults, on the other hand dementia paralytica. As these changes are particularly localized in a system of their own, and so far removed from the original manifestation of the disease, lues is hardly ever reported as a cause of death, while tuberculosis is never lost sight of. I am of opinion, that if lues can be proved either by autopsy or laboratory-examination in cases like those above mentioned (aneurism etc) it also has to be mentioned as the cause of death. It is very difficult to lay down strict rules as regards causes of death.

Major RUSSELL further states, that among the 322 autopsies, 87 corpses showed signs of having suffered from syphilis (29 are mentioned in the hospital report as having died of that disease) besides 97 with tuberculosis and 42 with chronic malaria.

About 30 $^0/_0$ of the black laborers (among whom framboesia only seldom occurs) has a strong positive reaction of WASSERMANN, and it is high time the American government should step in. In the canalzone prostitution hardly occurs, but so much the more in the cities of *Panama* and *Colon*,-both cities are under the administration of the Panamenian government, except the sanitary service which devolves upon the Americans. Control on prostitution is not included however, this is regulated by the Panamenians. But like in so many other places, this control only embraces corruption on a large scale, and for the rest it is mere pretence. Dr. HOWARD,

corruptie op groote schaal, en is zij verder niets dan schijn. Dr. HOWARD, thans chef van den geheelen medischen en hygienischen dienst in de kanaalzone, heeft indertijd op de Philippijnen veel succes met de bestrijding der venerische ziekten onder de Amerikaansche troepen gehad, door ruim gelegenheid tot prophylactische behandeling te geven, en streng te straffen wanneer nieuwe patienten met venerische ziekten bleken te voren niet behandeld te zijn; hij hoopt het binnen korten tijd zoover te brengen, dat in *Panama* en *Colon* de controle op de prostitutie in Amerikaansche handen overgaat, om dan de bestrijding der venerische ziekten met kracht ter hand te nemen; de lijnen, waarlangs deze strijd zich zou bewegen, zijn nog niet vastgesteld, en het zal zeker belangwekkend zijn, na eenige jaren te vernemen hoe, en met welk succes, de voortvarende Amerikanen deze zaak aangepakt hebben.

De groep der venerische ziekten vormt te samen met pneumonie, tuberculose en kindersterfte (zie hoofdstuk IV) thans *het* probleem voor de Amerikaansche hygienische ambtenaren; de gele koorts is verdwenen, de malaria komt er langzamerhand onder, typhus en dysenterie hebben weinig invloed. Daármede is tevens gezegd, dat het specifiek tropische van het vraagstuk der gezondheids-verbetering van de kanaalzone verdwenen is en dat dit plaats heeft gemaakt voor de gewone vraagstukken, die zich in alle landen met een plaatselijk opeengehoopte, grootendeels arme en onontwikkelde bevolking, voordoen. Het komt daarbij aan op verbetering van woningtoestanden, en op volksopvoeding. Het geldt hier niet de directe belangen der blanke employé's of van hunne gezinnen, daar die in de ruim gebouwde gezonde voorsteden *Ancon, Balboa Heights* en *Christobal* wonen, en verder in de even gezonde nederzettingen langs het kanaal; evenmin voor het gros der negerarbeiders, die grootendeels ook vrijwel hygienisch leven, zij het ook tegen wil en dank. Dat

at present head of the whole medical and sanitary service in the canalzone, has successfully combatted venereal diseases among the American troops in the Philippines, and he hopes shortly to be able to manage, that in *Panama* and *Colon* prostitution will come under American control, in order to forcibly attack venereal diseases; the lines along which this struggle is to move have not yet been settled, and it certainly will be interesting after a few years to learn in what way and with what success the energic Americans will have managed this affair.

The class of venereal diseases forms, together with pneumonia, tuberculosis and infant mortality (see Chapter IV) *the* problem for the American sanitary officers at present: Yellow fever has disappeared, malaria is gradually getting suppressed, typhoid fever and dysentery have little influence.

This means at the same time that the specifically tropical character of the problem of sanitary improvement in the canalzone has disappeared, its place being taken by the ordinary problems which present themselves in all countries with a locally accumulated, for the greater part poor and undevelopped population. They consist of improvement of dwelling-conditions and public education. This does not concern the direct interests of the white employees or their families, as the latter live in the spacious healthy suburbs: *Ancon, Balboa Heights* and *Christobal*, and for the rest in the likewise healthy settlements along the canal; neither those of the majority of the black ones, who also for the greater part live a rather hygienic life in spite of themselves That conditions are

onder hen de toestand gunstig is, blijkt direct uit de lage sterftecijfers, (zie staat II) der laatste jaren. De daar vermelde cijfers zijn natuurlijk geflatteerd : ze betreffen een menschengroep, samengesteld uit personen in de kracht hunner jaren, de kinderziekten reeds te boven, nog weinig last hebbend van seniele aftakeling, bovendien vóór indiensttreding gekeurd, terwijl velen, vooral onder de Amerikanen, die het klimaat niet kunnen verdragen, worden geëvacueerd, anderen afgekeurd worden of met ziekteverlof gaan, en in Amerika zijnde, een andere betrekking vinden. Het is zeer te bejammeren, dat het onmogelijk is te bepalen, welken invloed evacuatie, afkeuring en ziekteverlof op de ziekte- en sterftecijfers hebben.

Hebben de cijfers van staat II dus geen absolute waarde, uit de steeds voortgezette daling der getallen blijkt wel, dat de relatieve waarde groot is, en dat er een reusachtige verbetering in den loop der jaren aangebracht is.

De maatregelen tegen de kindersterfte en tuberculose zullen vooral ten goede komen aan het in de steden *Panama* en *Colon* gevestigde deel der negerarbeiders, aan hun gezinnen, en aan de burgers der republiek *Panama*, wier jaarlijksch sterftecijfer nog best wat vermindering kan velen.

Indirect is de verbetering van den gezondheidstoestand der steden natuurlijk van groot belang voor de Amerikaansche beambten, daar zij, in de *nabijheid* wonend, aan den invoer van infecties bloot staan, zoolang die steden een gunstigen bodem daarvoor vormen.

Ten slotte ziet men in den staat, omtrent de voornaamste doodsoorzaken onder de employé's (III), hoe deze in de eerste jaren uitsluitend bestonden uit infectieziekten, behalve de tuberculose alle acuut, en hoe die daar langzamerhand uit verdwenen zijn (met uitzondering van tuberculose en pneumonie), en plaats moesten maken voor de degeneratieve ziekten van nieren, hart en centraal zenuwstelsel.

favorable among them, appears from the low death-rate (see table II) recently. Those marks are of course somewhat flattered : they relate to a class of people, composed of persons in the prime of life, who have outgrown the children's complaints, being as yet little affected by senile decline, and having besides been examined before entering upon their duties, while many of them (especially among the Americans) that cannot brook the climate, are evacuated, other are refused, or go on sick-leave and when they are in the U. S. they find another position. It is greatly to be lamented, that it is impossible to determine the influence of evacuation, refusal and sick-leave on the sick-and death-rate.

Although the numbers on table II have no absolute value, from the continual decrease of them appears, that the relative value is great, and that an enormous improvement has taken place in the course of years.

The measures against infant mortality and tuberculosis will especially be of benefit for that part of the black laborers settled in the citiies of *Panama* and *Colon*, to their families, and to the citizens of the Republic of *Panama*, for whom some decrease in their yearly death-rate would not be amiss.

Indirectly the improvement of the sanitary conditions in the cities is naturally of great importance for the American officials, for although they do not live there, since they live in the neighborhood, they are exposed to infection from the cities as long as these form a favorable ground for that.

Finally we see in the table about the principal causes of death among the employees (III), how, during the first years, the former consisted exclusively of infectious-diseases (except tuberculosis, they were all acute) and how they gradually disappeared (with the exeption of tuberculosis and pneumonia) and were replaced by the degenerative diseases of the kidneys, heart and the central nervous system.

Hiervoor zijn twee oorzaken.

Ten eerste zijn malaria, dysenterie en typhus gekortwiekt, en hebben deze ziekten geen gelegenheid meer den mensch te dooden „vóór zijn tijd", zoodat hij zijn „natuurlijken" dood kan sterven, aan de een of andere degeneratieve ziekte.

Ten tweede is sinds 15 Augustus 1914 de kanaalaanleg voltooid, en het aantal der beambten en arbeiders verminderd van bijna 57.000 in 1913 op 33.000 in 1916, zoodat in deze jaren nagenoeg geen nieuwe krachten werden aangenomen, en de gemiddelde leeftijd der employé's steeds toenam, wat natuurlijk ten gevolge moest hebben dat het aantal lijders aan en sterfgevallen door nier-en hartziekten ook vermeerderde. Dit proces zal ongetwijfeld nog eenige jaren voortduren, tot men over het geheel dezelfde doodsoorzaken vinden zal als voor dergelijke bevolkingsgroepen in *Noord-Amerika.*

Op het omslag van Generaal GORGAS werk „Sanitation in *Panama*" wordt (waarschijnlijk door den uitgever) beweerd dat er in beschreven is hoe *Panama*, eens een der ongezondste plaatsen ter wereld, door de pogingen van GORGAS en zijn medewerkers veranderd is in een waar gezondheidsoord. Men begrijpt, dat dit lichtelijk overdreven is; *Panama* is geen gezondheidsoord, en is ook niet als zoodanig bedoeld. Maar de kanaalzone is, (en de steden *Panama* en *Colon* zullen binnen eenige jaren misschien even ver zijn) wat sterftekansen betreft er niet ongunstiger aan toe dan eenig beschaafd land; over een aantal jaren, wanneer de malaria nog minder invloed hebben zal, zal men daarom op de Landengte van *Panama* interessante ervaringen kunnen opdoen over de vraag, hoe het verblijf in het tropische klimaat als zoodanig, dus ontdaan van de kwade kansen op malaria, gele koorts, typhus, dysenterie, leverabsces enz., op het gestel en op den levensduur van den blanke der gematigde luchtstreek werkt.

There are two reasons for this:

First, malaria, dysentery and thypoid fever have been checked, and so these diseases no more kill man before his time, so that he can die a natural death of some degenerative disease.

Secondly, since August 15, 1914, the canalconstruction has been finished, and the number of officers and laborers has decreased from nearly 57 000 in 1913, to 33.000 in 1916, so that during these years, hardly any new forces were added, and middle-age increased among the employees, the result of which was the increase of sufferers and deaths from kidney-and heart-complaints. This process will undoubtedly continue for some years, until on the whole, the same causes of deaths as for similar classes of population in North-America will be found.

On the cover of General GORGAS' Work „Sanitation in *Panama*" is said (probably by the editor), that the book describes, how *Panama* once one of the most unhealthy localities on earth, has been transformed by the efforts of General GORGAS and his associates into a veritable health ressort. Of course this is very much exaggerated; *Panama* is not a health resort and is not meant as such. But the canalzone (and the cities of *Panama* and *Colon* will perhaps be just as far in a few years) as regards the chances of death, is not worse off than any civilized country; after some years, when malaria will have still less influence, interesting experiences may be gained on the question how life in the tropical climate as such, i.e. devoid of the evil chances of malaria, yellow fever, typhoid fever, dysentery, liverabcess, etc. affects the constitution and the duration of life of the white man from the moderate zone.

HOOFDSTUK II.

De uitroeiing der Gele Koorts in Havana en Panama.

Beide plaatsen worden hier tegelijk behandeld, daar het werk aan de kanaalzone identiek was aan dat te *Havana*, door denzelfden man werd uitgevoerd en in beide plaatsen met schitterend succes werd bekroond.

Havana neemt in de geschiedenis der gelekoortsbestrijding een eerste plaats in, daar het de woonplaats was van Dr. CARLOS FINLAY, die reeds van 1881 af betoogd had, dat de muskietensoort, door hem Culex mosquito gedoopt, en thans bekend als Stegomyia calopus, een rol speelt bij de verbreiding der ziekte; de experimenteele besmetting was hem echter nooit gelukt, daar hij niet wist dat een muskiet pas 12 dagen na gëinfecteerd bloed gezogen te hebben, de ziekte kan overbrengen, en in den tusschentijd geheel ongevaarlijk is, en, dat een muskiet alleen geinfecteerd kan worden door bloed te zuigen bij een patient die hoogstens drie dagen ziek is.

In *Havana* werd tijdens de bezetting door Noord-Amerikaansche troepen (1898-1902), nadat de toenmalige Majoor GORGAS natuurlijk tevergeefs al zijn aandacht gewijd had aan reiniging der stad ter bestrijding der gele koorts, door de Amerikaansche autoriteiten een gele koorts — commissie ingesteld, bestaande uit de doktoren REED, LAZEAR, CARROLL en AGRAMONTE. Deze commissie, sedert algemeen de commissie REED (REED BOARD) genoemd, zal steeds bekend blijven om haar uitstekend experimenteel werk, dat ik hier niet nader kan beschrijven, maar dat o.a. zeer onderhoudend door GORGAS is verteld in zijn „Sanitation in *Panama*". De commissie zocht het eerst in andere richting, maar ging reeds na eenige maanden over tot de door FINLAY aangegeven werkwijze, en slaagde er schitterend in,

CHAPTER II.

Eradication of Yellow Fever in Havana and Panama.

I will take these cities together here, as first, the work at the canalzone was identical to that in *Havana*, was partly carried out by the same man and was crowned in both cities with a brilliant success.

In the history of yellow fever, *Havana* takes a foremost place, as it was also the residence of Dr. CARLOS FINLAY, who had, from 1881 already, declared, that mosquitoes especially the Stegomyia, played a part in conveying yellow fever from one person to another; he never succeeded in experimental infection however, as he did not know, that a mosquito can only convey the disease twelve days after having swallowed infected blood, and during that interval is quite harmless, and that a mosquito can only become infected by sucking the blood of a yellow fever patient within the first three days of this disease.

In *Havana*, during the occupation of N. American forces (1898-1902) after the then Major GORGAS had paid (in vain of course) all his attention to the cleaning of the city, in order to attack yellow fever, a Yellow-Fever Commission was appointed by the American authorities, which consisted of REED, LAZEAR, CARROLL and AGRAMONTE. This commission, commonly called the REED BOARD will always remain famous because of its excellent work, which I cannot here describe any further, but which has i. a. been very entertainingly described by General GORGAS in his" Sanitation in *Panama*". This commission first worked in another direction, but after a few months already turned to Dr. CARLOS FINLAY'S mosquito-theory, and succeeded splendidly in removing all objections against the mosquito-theory,

alle bedenkingen tegen de muskietentheorie op zijde te zetten, ja, door haar werk werd de juistheid er van onomstootelijk vastgesteld.

REED gebruikte bij zijn proeven muskieten uitgebroed uit eieren die FINLAY hem had verschaft, en die een maand tevoren door de wijfjesmuskieten waren gelegd juist aan den rand van een klein waterbekken, welks inhoud langzaam verdampt was; de eieren waren dus boven het wateroppervlak gekomen, en geheel droog. Na verhooging van het waterniveau werden de eieren weer vochtig, en ontwikkelden zich larven daaruit, ondanks de langdurige uitdroging.

Een der beste kenners der gele koorts, Dr. JUAN GUITERAS, vroeger hoogleeraar te PHILADELPHIA, later te *Havana*, thans Director de Sanidad der republiek CUBA, heeft een werkzaam aandeel gehad aan de experimenteele overbrenging. Hij werkte in het Las Animas hospitaal, waar de gele koortslijders dier dagen verpleegd werden, en dat nu, bij gebrek aan dezen, voor andere patienten gebruikt wordt. Zijn assistent, de heer TAYLOR is een der proefpersonen geweest; volgens de commissie maakte hij de ziekte in lichten graad door, volgens hemzelf was 't een ernstig geval: subjectieve en objectieve beoordeeling der gevallen wijken wel eens meer van elkaar af.

Toen in 1901 de muskietentheorie genoegzaam gefundeerd was, kwam de vraag te *Havana* aan de orde, hoe de gele koorts het best te bestrijden was. Het wegvangen der volwassen muskieten uit de huizen leek een hopeloos werk, en is dat ook inderdaad, terwijl men van de natuurlijke historie der Stegomyia's toen nog niet voldoende op de hoogte was, om den strijd tegen eieren, larven en poppen met succes te kunnen voeren. Daarom werd besloten, te beproeven de bevolking, voorzoover niet reeds immuun, kunstmatig te immuniseeren door vaccinatie, d.w z. door kunstmatige infectie; bijna alle gevallen van experimenteele gele koorts

nay, through its work the truth of the theory became irrefutably settled.

REED used mosquitoes raised from eggs which he got from FINLAY, and which had thirty days previously been deposited by female mosquitoes just at the edge of a small waterbasin whose contents had been allowed to slightly evaporate. The eggs were thus above contact with the water and quite dry. Notwithstanding this long dry interval, larvae soon developed from these eggs, as soon as the level of the water in the basin was raised.

One of the best authorities on yellow fever Dr. JUAN GUITERAS, formerly Professor at PHILADELPHIA, later on at *Havana* and at present Director de Sanidad of CUBA, has taken an active part in experimental transmission. He was working in *Las Animas Hospital*, where sufferers from yellow fever were nursed in those days, but which is now, for want of these, used for other patients. His assistant. Mr. TAYLOR, has been one of those experimented upon; according to the commission he passed a light case, according to himself it was serious: subjective and objective judgment of cases do happen to disagree.

When in 1901 the mosquito-theory had been sufficiently established, the question arose in *Havana* how yellow fever might best be attacked. To catch adult mosquitoes in the houses seemed (and is indeed) a hopeless work, and not yet enough was then known about the life history of the Stegomyia. It was decided upon to try vaccination: nearly all the cases of experimental yellow fever had been light, and now they would try to give immunity to a large number of persons by giving them light cases, but the experimental cases, much to their alarm, suddenly appeared to become severe, and three out of eight cases died; therefore

waren licht geweest, en nu wilde men probeeren, een groot aantal menschen door den steek eener geinfecteerde muskiet zulk een lichten aanval der ziekte te bezorgen.

Dit werk werd echter al heel gauw weer gestaakt, daar eensklaps de experimenteele ziekte minstens even erg werd als de toevallig opgedane infectie, en er van de 8 eerste proefpersonen 3 stierven; men moest dus uitzien naar andere methoden ter bestrijding.

Gorgas trachtte daarom de muskieten te beletten de gele koortslijders tijdens de drie eerste dagen van hun ziekte te steken, en voerde dus verplichte aangifte der ziektegevallen in; een officieele commissie verifieerde de diagnose, en de patienten werden dan in een omgaasde brancard naar het Las Animas hospitaal vervoerd, waar de zalen eveneens met ijzergaas beschermd waren. Sommige patienten verkozen thuis te blijven, en dan werden geoefende timmerlui er heen gezonden om de omgazing van het ziekbed te bezorgen, met inrichting van een dubbele deur met vestibule; binnen 1 uur na de aangifte was dit werk gewoonlijk geschied.

In de meerderheid der gevallen waren de patienten echter reeds 1 of 2 dagen ziek, vóór de aangifte geschiedde, en was het uitzondering wanneer de geneeskundige dienst reeds tijdens de eerste koude rilling van den lijder gewaarschuwd was. Er hadden dus reeds eenige muskieten gelegenheid gehad den patient te steken, zich te infecteeren, om na 12—14 dagen zelf gevaarlijk te worden. In die 12 dagen moesten deze muskieten dus vernietigd worden, en daar de Stegomyia geen groote afstanden aflegt, maar in den regel in het oorspronkelijk gekozen huis blijft, besloot men de huizen der patienten uit te rooken, waartoe na zorgvuldige dichting van alle scheuren en spleten zwavel in komforen werd verbrand; ook is pyrethrum (voorkomende o. a. in het bekende Perzische insectenpoeder) beproefd, maar men deelde mij in *Havana* mede, dat dit lang niet zoo secuur werkt als zwavel,

vaccination was immediately dropped, and they had to look out for other methods.

Gorgas therefore tried to prevent the mosquitoes from biting the patients with yellow fever within the first three days of their disease, and required that all cases should be reported; they were seen by an official diagnosiscommission, and the patients were removed to *Las Animas Hospital* in a screened ambulance, and placed in screened wards. Some patients preferring to stay in their homes, a skilled force of carpenters were sent to screen the designated apartments with an arrangement of a double door with vestibule; this work was usually finished within an hour after notice had been given.

But generally the patients had been sick one or two days before notice was given, and it was an exeption, when the Health Department was given notice during the initial chill. A number of mosquitoes had therefore an opportunity to bite the patient, to become infected and to become infectious after 12 or 14 days. In those 12 days these mosquitoes had to be destroyed, and, as the stegomyia does not fly great distances, but as a rule stays in the original house, the authorities decided upon fumigating the houses of the patients, to which end, after careful stopping of all cracks and crevices, sulphur was burned in Dutch ovens; pyrethrum (an ingredient of the wellknown Persian insectpowder) was also tried, but I was told in *Havana* that this is by no means so effective as sulphur, as it does not kill the mosquitoes, but only intoxicates them, and one has to

daar het de muskieten niet doodt doch slechts bedwelmt, en men ze dus vlug moet verzamelen en verbranden, vóór zij weer bijgekomen zijn. Zwaveldioxydedampen tasten echter, vooral in vochtigen toestand, vele huishoudelijke artikelen aan, en dus *moest* men wel vaak zijn toevlucht nemen tot insectenpoeder. In de talrijke sigarenfabrieken en tabaksopslagplaatsen waren beide niet te gebruiken, maar LE PRINCE vond, dat de rook van tabakssteelen bijna even doodelijk voor muskieten is als zwavel.

Ten slotte kwam men er toe, de natuurlijke historie der muskieten na te gaan, en toen die geheel bekend was, kon men trachten, de muskieten uit te roeien vóór zij gelegenheid hadden zich te infecteeren, vóór zij als volwassen insect rondvlogen, dus tijdens het larvenstadium. *Havana* had toen nog niet de schitterende waterleiding die het nu heeft, en bijna iedereen had thuis talrijke tonnen, kannen enz., ter bewaring van het regenwater. Er werd daarom een verordening ingesteld, waarbij de aanwezigheid van muskietenlarven in huis of erf als overlast werd aangemerkt; een gezondheidsinspecteur had minstens eens per maand elk huis te bezoeken, en rapport uit te brengen. Waren er larven gevonden, als bewijs dat de bewoner zijn tonnen enz, niet op gezette tijden nakeek en ledigde, of tegen muskieten beschermde, dan kon de geneeskundige dienst een boete van 5 dollar opleggen, welke boete echter teruggegeven werd wanneer binnen een bepaalden tijd verbetering was aangebracht; dit laatste was bijna steeds het geval.

In de volgebouwde, dichtbewoonde stadswijken van *Havana* waren de gewone broedplaatsen der muskieten gevormd door: de waterreservoirs in en om de huizen, het water in de mierenbeschermers, in verstopte dakgoten, enz. Aan de randen der buitenwijken daarentegen komen andere toestanden voor: men vindt er kleine plassen in de velden, drassige weiden met plasjes door de hoefin-

be quick, otherwise they revive and fly away. The fumes of supphur dioxyde will tarnish and injure many things, however, and so pyrethrum powder was used. In the numerous cigar-manufactories and tobacco storehouses neither could be used, but Mr. LE PRINCE found that the fumes from tobacco-stems were almost as deadly to the mosquitoes as was sulphur.

At last they resolved to try to destroy the mosquitoes before they could get infected and before they were adult insects, so while they were larvae. *Havana*, at that time, had not yet the splendid water-system as it has now, and nearly everybody had numerous receptacles for water supply at home. An order had been promulgated making it a sanitary nuisance for any householder to have mosquito larvae on his premises; a sanitary inspector had to visit each house at least every month, and to report the conditions found. Had larvae been found, then the Sanitary Department could fine a householder 5 dollars, which would however be remitted if within a certain time the nuisance were abated, this being, of course, nearly always the case.

In the built-up portions of *Havana* the ordinary breeding-places of the mosquitoes were formed by the waterbarrels etc. in the house, the antguards, the clogged up roof-gutters and by others, but as you approach the suburbs, other conditions exist: pools and puddles become more frequent, and thus the character of the work and also the system of mosquito-population changes.

drukken der grazende dieren, en daarmede verandert ook de aard van de muskietenbevolking. De culiciden verminderen, om plaats te maken voor de anophelinen, en de gele koorts maakt plaats voor de malaria. De uitroeiing der muskieten in stadswijken is veel gemakkelijker dan op het land, en dienovereenkomstig vindt de reiziger in het eigenlijke *Havana* nagenoeg geen muskieten, en is omgazing van huis of bed geheel overbodig. Ik logeerde tien dagen in een hotel in het centrum der stad, en zag in al dien tijd slechts 2 muskieten (Culex) in mijn kamer. Iets anders is het in de buitenwijken; het huis van Dr. GUITERAS, bij het Las Animas hospitaal aan den rand der stad gelegen, is geheel van gaas voorzien.

Hoe is nu de bestrijding der muskietenplaag in zijn werk gegaan?

De stad werd verdeeld in 20 districten, elk onder een gezondheidsinspecteur; deze moest elk huis in zijn district eens per maand onderzoeken op muskietenbroedplaatsen, en op een formulier zijn bevinding aan het centrale bureau rapporteeren. Wanneer bleek, dat de toestand van huis of erf overlast voor anderen bezorgde, werd een aanklacht tegen den bewoner ingediend.

Een groot deel der bevolking had allerlei vaatwerk voor het opvangen en bewaren van regenwater voor persoonlijk en huishoudelijk gebruik, welke vaten zóó ingericht moesten worden dat er geen muskieten in konden worden uitgebroed, m. a. w. dat er geen eieren in konden gelegd worden; daartoe moesten ze afgedekt worden, waarbij alleen een kleine opening werd overgelaten voor de vulling en lediging, maar voorzien van metaalgaas; in den bodem een kraan; de voorziening van een en ander werd door de gemeenschap betaald. Op het centrale bureau waren timmerlui aanwezig, die altijd klaar stonden voor dergelijke werkjes, hun materieel op karren geladen.

The culicines diminish, to make room for the anophelines, and here we enter the field of anti-malaria work, about which I will tell later on. Mosquito-work in the cities is much easier than in the country and consequently hardly any mosquitoes are now found in *Havana* itself, and screening of windows or beds is quite superfluous; this is different in the suburbs. During my visit to *Havana* I was staying in a hotel in the centre of the city for ten days, and during that period I only saw two Culexmosquitoes in my room. The house of Dr. GUITERAS, situated at the border of the town, near *Las Animas Hospital*, is screened all over.

In what way now, had the city been freed from mosquitoes?

The city was divided into twenty inspection districts, each one under the charge of a sanitary inspector. The latter had to visit each house in his district once a month, and make a careful inspection with regard to mosquito breeding places, and report to the central office on a printed blank the conditions found.

If this report indicated that the condition of the premises amounted to a sanitary nuisance, the householder was proceeded against. The Health officer was given authority to impose a fine for such nuisance a large part of the population, receptacles of all kinds for containing rainwater for drinking and domestic purposes, were necessary. It was necessary to prepare these receptacles so, that they could not breed mosquitoes, in other words, that mosquitoes could not lay eggs in them; it was therefore provided, that all receptacles should be covered, a small hole being left, by means of which, water could enter, the hole was covered with wire netting, and a spigot was placed in the bottom, whereby the water could be drawn of. This was done at public

Verder waren er 8 speciale muskieten-inspecteurs in de stad, elk met 5 man bij zich, waarvan er één was voorzien van ruwe petroleum, om alle poeltjes en plasjes in huis en erf te petroliseeren; zij verwijderden alle oude flesschen en blikken, en bemoeiden zieh met het geheele erf. Terzelfder tijd schreef de inspecteur zijn rapport over den toestand van huis en erf, en naar aanleiding daarvan werd de eigenaar of bewoner ter verantwoording geroepen, wanneer onhygienische toestanden waren aangetroffen. Verder waren de dakgoten de menigvuldigste broedplaatsen van Stegomyia; blaren en andere afval komen op de daken terecht, worden met den regen in de goten gespoeld, en maken daar kleine dammetjes, waarachter het water stagneert. Of wel, een goot is slecht geconstrueerd en zakt gedeeltelijk in, aldus een waterverzameling achterhoudend In de tropen kan men er steeds op rekenen dat dakgoten muskietenbroedplaatsen zijn, en daar ze moeilijk te bereiken en te inspecteeren zijn, worden ze slechts zelden verstoord Het is verrassend te zien, hoe snel deze schijnbaar kleine maatregelen: petroliseeren of opruimen der broedplaatsen, een stad van muskieten bevrijden, en hoe deze reeds na enkele maanden ophouden een plaag voor de inwoners te zijn.

Op de beschreven wijze gelukte het aan Gorgas om de Stegomyia vrijwel, en daarmede de gele koorts geheel, uit te roeien, en, door aan de randen der stad op later te behandelen wijze de anophelinen te verjagen, ook dien tweeden vijand der menschen de malaria, geducht te kortwieken Ik wil hier een paar cijfers geven: *Havana* was sinds 1762 geen dag vrij geweest van gele koorts; er stierven de meeste jaren honderden aan, bijvoorbeeld 2058 in 1857, 1425 in 1874, 1282 in 1896, en slechts éèns, in 1866, was in de laatste 50 jaren de sterfte er aan beneden

expense. At the central office squads of carpenters were always on hand, to go out for this work, with material loaded in wagons.

Then there were 8 mosquito-inspectors in the city, each one with 5 men with him, of whom one carried oil to pour up on any pools or puddles about the premises that might nead oiling; they picked up all the old bottles and cans, and looked after the yards. The district-inspector, at the same time, made a general report on the premises in writing, and on his report the owner was called to account if unsanitary conditions were found existing. Next to cisterns and waterbarrels, roofgutters wore found to be the most general breedingplaces for the Stegomyia mosquitoes. Leaves and other trash fall upon the roofs, are washed into the gutters, and make little dams there, behind which the rainwater stagnates. At other times, a gutter is badly constructed and partly sags, and thus forms a collection of water. In the tropics you can always count upon roof-gutters as being places for mosquito-breeding, and being inaccessible and difficult to inspect, they are only seldom disturbed. It is surprising to see, how rapidly such a system: oil pouring or removal of breeding-places, will free a city of mosquitoes. and how, after a few months you cease to be annoyed by them.

In the way just described, Gorgas succeeded in nearly entirely destroying the Stegomyia and in eradicating yellow fever, and at the borders of the town; by removing the anophelines, also to check malaria, that second enemy of man. I will give a few numbers here: since 1762 *Havana* had not been free from yellow fever for a single day, in most years hundreds of people died of it, in 1857: 2058, 1425 in 1874, 1282 in 1896, and once only, in 1866, during the last 50 years the deathrate had remained below 100 cases. (± 25 % of the sufferers

de 100 gevallen: daar ± 25% der lijders sterft, waren er dus 4 maai zooveel ziekte-als sterfgevallen. In Februari 1901 werd de muskietencampagne ter hand henomen, er stierven dat jaar nog 6 menschen aan, terwijl er daarna nog slechts één geval van gele koorts in *Havana* werd waargenomen, ook sinds in 1902 de Amerikaansche bezetting-werd opgeheven, en de Cubaansche ambtenarren voor handhaving van den toestand verantwoordelijk werden; dit is wel een bewijs dat zij, onder leiding van GUITERAS, waardige opvolgers van GORGAS en de zijnen waren.

Aan malaria stierven er in *Havana* ieder jaar ook eenige honderden, met een maximun van 1907 in 1898; na 1901 daalde ook dit cijfer aanzienlijk, en in 1912 bedroeg het nog slecht 4, en dat voor een stad met een kleine 400.000 inwoners, middelpunt van een grootendeels veel minder ontwikkeld land, zelf voorzien van goede hospitalen, waar dus vele malarialijders van buiten ter opname heen gebracht worden.

Met de in *Havana* opgedane ervaring gewapend, werd aan GORGAS opdracht gegeven, den bouw van het Panamakanaal mogelijk te maken door verbetering van den sanitairen toestand in de steden *Panama* en *Colon*, en van de geheele streek waardoor het te graven kanaal zou loopen.

Het betrof een land met de slechtst denkbare reputatie op hygienisch gebied, waar de Franschen alleen door de gele koorts ongeveer ⅓ hunner blanke beambten verloren hadden, waar malaria hevig woedde en waar de geheele natuur de grootsche plannen der menschen scheen tegen te werken. De Amerikanen kwamen er echter geheel anders voor te staan dan de Franschen; de tropen-hygiene was op vasten grondslag gevestigd door de algemeen bekende en hier dus niet te herhalen ontdekkingen op tropen-pathologisch gebied, zoodat de vóorteekenen voor het slagen der onderneming oneindig veel gunstiger waren.

succumb). In February 1901 the mosquitocampaign started and since then only 6 died that year and later on there has only been one case of yellow fever in *Havana*, also since in 1902 the American occupation was finished, and the Cuban authorities became responsible for maintaining the conditions; a clear proof that the Cuban authorities under the direction of Dr. JUAN GUITERAS, are successors, worthy GORGAS and his co-workers.

In *Havana* too, hundreds died of malaria every year, with a maximum of 1907 in 1898; since 1901, there has been a steady decrease in the malarial death-rate, and in 1912 there were only four deaths, and that in a city with about 400.000 inhabitants, the centre of a country, for the greater part much less developed, where consequently many cases of malaria are brought in from the country.

On account of his experience in similar work at *Havana*, GORGAS was charged with the honorable and important commission to make the building of the *Panama Canal* possible, — by improving the sanitary conditions in the cities of *Panama* and *Colon*, and of the entire region through which the canal was to run.

Here was a country with as bad a reputation on hygiene as can be imagined, where the French lost yearly, only through yellow fever, about one third of their white force, where malaria was raging, where everything in those times seemed to frustrate improvement. The Americans however started under quite different circumstances than the French: tropical hygiene had been established on a firm basis by the universally known and consequently here not to be repeated discoveries on tropical pathology, and the chances for the success of the undertaking were ever so much more favorable

Zoo toog dus GORGAS in *Panama* aan 't werk: een kleine stad van toen slechts 20.000 inwoners, gemakkelijk te bewerken in vergelijking met het 15 maal grootere *Havana*, maar toch in den beginne teleurstellingen opleverend. GORGAS dacht, door zijn systematische uitzwaveling van alle huizen der stad, de toen voorkomende gele koorts te kunnen stuiten, meenende daarbij te steunen op de in *Havana* opgedane ervaring, waar uitzwaveling der huizen immers ook was toegepast, naast andere maatregelen. Maar zie: de heele stad was uitgezwaveld, en nog kwam er gele koorts voor; nog eens alle huizen onder handen genomen, en het was helaas hetzelfde: de gele koorts bleef voorkomen. Toen dreigde er een débacle te komen: de kanaalautoriteiten stelden voor, GORGAS en zijn medewerkers te vervangen door anderen, meer practische denkbeelden huldigend dan hij, inzake verbreiding der gele koorts, en niet klevend aan het bespottelijke denkbeeld als zouden muskieten hierbij een rol spelen.

De toenmalige president der Vereenigde Staten THEODORE ROOSEVELT, herinnerde zich echter het succes van GORGAS in *Havana*, en handhaafde hem als chief health officer der kanaalzone, wat een groot geluk was voor het werk. Want wanneer als zoodanig een man benoemd was, aanhanger der theorie dat vuilheid *de* factor was bij verspreiding der ziekte, en wanneer dienovereenkomstig maatregelen genomen waren, met verwaarloozing der muskieten, zouden honderden Amerikanen die fout met hun leven hebben moeten betalen, en de verspilling van menschenlevens zou zóó groot geweest zijn, dat de kanaalaanleg mogelijk geheel opgegeven zou zijn. Na eenige jaren zou de waarheid toch wel gezegevierd hebben, maar ten koste van veel menschenlevens, tijd en geld.

Maar waaraan lag het nu, dat het in 't begin aan GORGAS niet gelukte door uitzwaveling der huizen de gele koorts uit te roeien? Wel, het bleek, dat de uitzwaveling

Thus GORGAS also started work in *Panama*, a small town of (at that time) only 20.000 inhabitants (now there are 60.000), easy to manage, in comparison with *Havana* which was 15 times larger, but still causing many disappointments in the beginning. GORGAS thought that, by systematic fumigation of all the houses of the town, he would be able to check yellow fever, which occurred at that time, thinking thereby, to rely on the experience gained at *Havana*, where fumigation of the houses had also been applied besides other measures. But the whole city was fumigated, and yellow fever still occurred; the procedure was gone through a second time, but still other cases occurred. Then a collapse threatened: the canal authorities proposed, GORGAS and his assistants should be relieved and men with more practical views, not sticking to the absurd idea with regard to the method of conveyance of yellow fever by the mosquito, be appointed in their stead.

The then President of the U. S. A. THEODORE ROOSEVELT however, remembered GORGAS' success in *Havana* and maintained him as Chief Health Officer of the Canalzone, which was very fortunate for the work. For, if a man had been appointed who believed in the theory of filth being the factor in the transmission of yellow fever, and if he had acted accordingly, neglecting the mosquitoes, hundreds of Americans would have paid this mistake with their lives, and the loss of life would have been so great, that the canal construction would possibly have been given up entirely.

But how was it, that in the beginning GORGAS did not succeed in eradicating yellow fever by fumigating the houses? Well, it appeared, that fumigation had only played

slechts een secundairé rol gespeeld had te *Havana*, dat verreweg de voornaamste plaats toekwam aan de uitroeiing der muskieten door vernietiging hunner broedplaatsen, zoodat, toen ook in *Panama* het zwaartepunt van den strijd daarheen verlegd werd, de gele koorts verdween, in Mei 1906 het laatste geval dezer ziekte voorkwam, en tot op heden geen nieuw geval zich voordeed in de geheele Kanaalzone.

In hoofdstuk VI hoop ik nog eenige woorden te besteden aan de beantwoording der vraag of onze Nederlandsch-Indische Archipel, Noord-Australië en Britsch-Indië gevaar loopen van uit Centraal-Amerika met gele koorts besmet te raken.

a secondary part in *Havana*, that by far the principal thing was the destruction of mosquitoes by destroying their breeding-places, that when they also worked in this way in *Panama*, yellow fever disappeared; so that in May 1906 the last case of this disease occurred, and since then not a case of yellow fever has originated on the Isthmus.

In Chapter VI I hope to say a few words in answer to the question, if our Dutch East-Indian Archipelago, Northern Australia and British India are in danger of becoming infected with yellow fever from Central-America.

HOOFDSTUK III.

Malaria Bestrijding.

Bij deze kwam men voor oneindig grooter moeilijkheden te staan. De gele koortsmuskiet is een typische huismug, wier kweekplaatsen dus vrij gemakkelijk te vinden zijn, in tegenstelling met de anophelinen, die in moerassen, vijvers en poelen buiten de steden haar eerien leggen. De gele koortslijder heeft, slechts drie dagen gelegenheid de stegomyia te infecteeren, kan gedurende dien tijd achter een muskietennet gehouden worden, en is daarna volkomen ongevaarlijk voor de gemeenschap, in tegenstelling met den malarialijder, wiens ziekte maar al te vaak chronisch wordt, en die als gametendrager soms jarenlang aan de muskieten gelegenheid tot verspreiding der infectie geeft.

Gorgas en zijn medewerker Le Prince waren zich die moeilijkheid zeer goed bewust, en door de zaak van den beginne aan flink aan te pakken, hebben zij het succes bereikt, dat in staat III en IV zoo duidelijk aangetoond is.

Bij de opsomming en beschrijving der door hen toegepaste maatregslen begin ik met de de minder belangrijke, om later bij de belang-

CHAPTER III.

Anti-Malaria Work.

With the anti-malaria campaign, infinitely greater difficulties presented themselves. The yellow fever mosquito is a typical house mosquito, whose breeding-places are consequently rather easy to find out as, contrasted with the anophelines who lay their eggs in swamps, ponds and pools, outside the towns. The yellow fever patient can only infect the stegomyia within three days, can be kept behind screening during that time, and after this he is quite harmless for the community, in contradistinction to the malaria patient, whose disease becomes only too often chronic, and who, as a parasite-carrier allows the mosquitoes, sometimes for years, to transmit the infection.

Gorgas and his associate Le Prince were quite conscious of this difficulty, and by managing the business vigorously from the beginning, they have obtained the success, which is so clearly indicated on table III and IV.

In enumerating and describing the measures adopted by them, I shall begin with the less important ones in order to later on dwell

rijker zaken, die vooral tot het succes bijdroegen, uitvoeriger stil te staan.

I Chininebehandeling en chinineprophijlaxis.

De eerste zou, zoo meende men, van invloed zijn, daar, wanneer men inderdaad alle malarialijders kon behandelen en door chinine steriliseeren, de muskieten zich niet langer zouden kunnen infecteeren, en de ziekte dus gedaan zou zijn Daar zelfs bij het militaire regime der Amerikanen gedurende den kanaalaanleg dit onmogelijk was, en daar zelfs de gebruikte zeer groote (mijns inziens te groote) giften van 3 gram sulfas chinini per dag, gedurende meer dan een week volgehouden, niet de sterilisatio magna garandeerden, moest vooral in de eerste jaren, toen de muskietenplaag nog ongebreideld was, getracht worden de vermenigvuldiging der protozöen in het bloed tegen te gaan, door chininisatie van het bloed. De Italianen beweren daarmede resultaat bereikt te hebben, integenstelling met de meeste andere landen der wereld In de kanaalzone heeft de chinineprophylaxis nooit veel te beteekenen gehad; eenigen tijd lang werd getracht iedereen zoo ver te krijgen, dat hij 5 grein (325 mgr) sulfas chinini per dag innam; om dit te bereiken, beschikte iedere districtsdokter over een of meer chinine-uitdeelers, die er, voorzien van chinine in verschillende vorm, den geheelen dag op uit gingen om aan de werklieden hun voorraad aan te bieden, daarbij trachtend iederen man eens per dag te zien. Meestal werd het „quinine tonic" gebruikt, een soort van bittertje of cocktail, die per Engelsch ons de 5 grein chinine bevatte. Dwang werd niet toegepast; ten tijde van het maximum verbruik werden 40000 doses chinine per dag verstrekt, wat natuurlijk niet zeggen wil, dat ze ook geslikt werden.

II. Overige persoonlijke prophylaxis, voornamelijk bestaande in *omgazing* van alle gebouwen. Deze is van het begin af aan streng gehandhaafd, en blijft dat ook

more largely on the more important ones which especially contributed to the success.

I. Quinine-treatment and quinine prophylaxis.

The former could be of influence if indeed all malaria patients could be treated, and by quinine sterilised as, the mosquitoes would no longer become infected, and the desease would have stopped. As this was impossible even with the military regime of the Americans during the canalconstruction, and, as even the large (too large according to my opinion) doses of 3 grammes sulfate of quinine used daily, kept up for more than a week, do not warrant the sterilisatio-magna, they had to try, especially in the first years when the mosquito trouble was still unbridled, to prevent the propagation of the protozoa in the blood, by quininisation of the blood. The Italians maintain that they have obtained results with this, as contrasted with most other countries in the world. In the canalzone quinine prophylaxis has never been of much importance. For a time they tried to make every one take 5 grains of sulphate of quinine a day, to which end each district physician had attached to his staff one or more quininedispensers, who, fournished with quinine in various forms, spent the day going about among the laborers offering them quinine. It was the endeavor of the district physician to have each laborer once a day offered quinine. They used mostly what was known as „quinine tonic", a solution made up so, that each ounce should contain five grains of quinine.

No attempt was made at compulsion. When the use of quinine was at its maximum, 40 000 doses per day were procured, which of course does not imply, that they were also taken by the men.

II. Other Personal prophylactic measures, consisting principally in screening of all the buildings. This has from the beginning been strictly maintained, it is still being

niettegenstaande door de andere, straks te beschrijven maatregelen de muskietenplaag aanzienlijk is verminderd. In Nederlandsch-Indië kan men over vermindering van het aantal muggen in de meeste plaatsen nog niet roemen, en daar kan invoering van kopergaas voordeelen aabieden, vooral wanneer de plaats gezegend is met een flinken bries, zooals in *Panama* en *Colon* het geval is, waar de zeewind frisch door het gaas heenblaast, en waar het dus op de omgaasde verandah niet warmer is dan daarbuiten.

In plaatsen waar dit niet het geval is, is het binnen het gaas vaak onhoudbaar warm; in het ergste muskietennest dat ik ooit zag, nl. Rengat, de hoofdplaats van Indragiri, had de woning van den assistent-resident een muskietenvrije kamer, maar de warmte was er, vooral's avonds bij lamplicht zóó groot, dat meestal de kwelling der muskieten verkozen werd boven die der hitte, en men met kajoepoetih of sereh olie het leven dragelijk trachtte te maken.

Evenals ik dat in Deli zag, heeft men ook ter landengte hier en daar den gebruiksduur van het gaas verlengd door het te bespannen met engmazig kippengaas, het al dus tegen stooten beveiligend; een nadeel daarvan is, gelijk ik overal zag, dat er vuil tusschen beide inkomt, dat moeilijk of in 't geheel niet te verwijderen is, en het geheel een zeer onoogelijk aanzien geeft.

Verreweg het beste is koper- of bronsgaas, liefst zonder ijzer in de alliage, daar het dan beter bestand is tegen klimaatsinvloeden (regen en zeewind), het 2 à 3 jaren uithoudt, en op de duur even goedkoop uitkomt als het bij eerste aanschaffing goedkoopere ijzergaas, dat het slechts enkele maanden uithoudt. De Sanitary inspectors der kanaalzone hebben de verplichting, geregeld alle huizen na te kijken, ook op de omgazing, daar ten slotte iedereen zorgeloos op dit punt schijnt te worden, en zich niet om kleine defecten bekommert.

Het gaas bestaat uit een alliage met 90 %

done, notwithstanding the mosquito-trouble has considerably diminished through other measures which I shall presently describe. In the Dutch East Indies one cannot boast of decrease in the number of mosquitoes in most places, so coppergauze may be introduced there to great advantage, espec. when the place is blessed with a brisk wind, as is the case in Panama and Colon, where the sea-wind blows freshly through the gauze and where it is consequently not hotter on the veranda than outside.

In places where this is not the case it is often unbearably hot within the gauze; in the worst mosquito-place I ever saw, viz, Rengat, the capital of Indragiri, the house of the assistant-resident has a mosquito-proof room, but the heat, especially by lamplight was so great, that the torture of mosquitoes was mostly preferred to that of the heat, and life was tried to be made bearable with cajuputih or sereh oil.

Just as I saw this in Deli, on the Isthmus the durability of the gauze has been increased by fastening over it one quarter inch wire netting thus protecting it from injury. A disadvantage is, as I saw everywhere, that dirt comes in between, which it is difficult or impossible to remove, which gives an unsightly appearance to the whole.

It was found that copper gauze was the best to use, preferably without iron alloy, for then it can better resist influences of the climate (rain and sea-wind), it will last 2 to 3 years, and in the end it is just as cheap as the iron gauze, which was first procured and which lasts only some months. The sanitary inspectors of the canalzone are obliged to inspect all the houses, also the screening, as in the end everybody seems to become careless on this point, and does not trouble about small defects.

The gauze consists of an alloy with 90

koper en slechts $^1/_2$ % ijzer; het heeft 18 draden per inch, elk ter dikte van 1/100 inch, zoo dat de openingen ± 1 m.m². groot zijn; het is daardoor sterk en tevens luchtig, zonder zelfs de kleinste muskietensoorten te laten passeeren, zooals gaas van 16 draden per inch wel doet. In de kanaalzone heeft men alle oudere huizen met rondom loopende verandah gebouwd, die dan geheel omgaasd is, wat veel eenvoudiger en luchtiger is dan het afzonderlijk voorzien van alle deuren en vensters, afgezien nog van het feit dat de verandah, gelijk onze Indische voor- of achtergalerij, de voornaamste verblijfplaats der bewoners is.

De nieuwe, van beton opgetrokken officierswoningen, kazernes en hospitalen hebben alleen aan twee kanten galerijen en eischen, dus minder gaas.

Hoe minder deuren in een omgaasde verandah zijn, des te beter; één is het beste liefst aan de zijde van het huis waar de heerschende wind op staat, daar in het tegenovergestelde geval de muskieten zich in de buurt van de deur zouden ophoopen, om uit den wind te komen.

Zijn er vensters van gaas te voorzien, dan maakt men ze vast; op en neer schuivende gaasvensters zijn direct stuk en blijven in den regel open staan. De deur moet goed gemaakt zijn, niet onderhevig aan uitzakking of werking van het hout door de vochtigheid, zij moet verder automatisch sluiten, en naar buiten opengaan, om bij het openen eventueel in de nabijheid rustende muskieten weg te jagen. Deuren zijn in den regel het zwakke punt der omgazing, daar ze na eenigen tijd gebruikt te zijn vaak niet goed meer sluiten, en dan vrij groote reeten ter beschikking der muskieten blijven. In het quarantainestation van New-Orleans, in de moerassen der Mississippi-delta gelegen, zag ik dit bezwaar practisch opgelost; de reet tusschen de beide deurvleugels werd bedekt door een aan een der beide vleugels bevestigde dubbelgevouwen reep canvas van

percent copper and only one half of one percent of iron; it has 18 strands of wire of one hundredth of an inch diameter in each linear inch, and is thus strong and at the same time airy, without even allowing the smallest mosquito-specimen to pass, which 16 mesh gauze will do. In the canalzone all the older houses have been built with verandas all round, are screened all over, which is much easier and fresher than the separate screening of all the doors and windows, aside from the fact, that the veranda, like our front and back galleries in the Dutch Indies, is practically the living room.

The new concrete houses of the officers, barracks and hospitals have verandas only on two sides, so they require less gauze.

A decided advantage is gained by having but one door in a screened verandah, it is advisable to have the door on the windward side of the house, as otherwise the mosquitoes will congregate in the vicinity of the door, in order to escape the wind.

Where windows have to be screened, a permanent fixed screened frame should be fastened in place; sliding screen frames are very unsatisfactory in practice; they warp, and refuse to shut tightly and are often left open. The door should be well made. In damp countries such doors should be made of closepored lumber and designed to reduce to the minimum the tendency toward sagging. The doors should be provided with efficiently self-closing devices, and they should open outward to frighten away any mosquitoes resting near the door. Doors are usually the crucial point about screening, as after being used for a time they often reuse to shut, thus leaving rather big apertures at the disposal of the mosquitoes. In the quarantine station of New Orleans, situated in the swamps of the Mississippi-delta, I saw that this drawback had been solved in a practical

sterke kwaliteit (bv tentenlinnen); deze reep wordt met het hout meegeschilderd en is onzichtbaar.

Komt het er erg op aan, de muskieten buitenshuis te houden, zooals in hospitalen of op plaatsen met zeer veel muskieten, dan is een dubbele deur met tusschengelegen kleine vestibule (muskieten- en vliegensluis) noodig, met automatische deursluiting.

Alle omgazing moet op het hout bevestigd worden met koperen spijkertjes, om galvanische werking te voorkomen, de rand bedekt met een houten lijst; het kopergaas moet goed gespannen worden, om indeuken te voorkomen, maar niet te veel om de omlijsting niet te zwaar te belasten.

Men moet er wel aan denken, dat een huis, op neuten staand, en met reten in den plankenvloer, zonder voorziening daarvan niet muskietenvrij te maken is, en dat verder alle openingen, indien aanwezig, met gaas moeten afgesloten worden (ventilatiekoker, schoorsteen enz.)

III. Wegvangen der muskieten.

In een goed omgaasd huis kunnen nu en dan nog wel enkele muskieten binnendringen, vooral wanneer er veel menschen in wonen, en de deur dus herhaaldelijk opengaat. Zij vinden echter niet gemakkelijk hun weg weer uit het huis, en kunnen dus door wegvangen onschadelijk gemaakt worden, gelijk in de kanaalzone dagelijks geschiedt. Oorspronkelijk geschiedde dit vangen allen ter determinatie der soorten, maar in 1908 werd het tot wezenlijke bestrijding der malaria verheven. Dit ging aldus in zijn werk: te Cocoli, vlak bij een groot moeras, kweekplaats van anophelessoorten, werd een kamp ingericht, in verband met tijdelijke werkzaamheden, waar uitvoering van permanente werken (drainage of opspuiting van het moeras) dus geen zin had.

manner; the aperture between the two wings of the door was covered with a double folded strip of canvas of strong fabric which was fixed to one of the wings; this strip of canvas is painted the same as the wood, and therefore invisible.

Occasionally, when mosquitoes are very numerous, e-g. on hospitals buildings, it is desirable to have a double door with vestibule in between, with self-closing doors.

The screening should be fastened with copper tacks to prevent galvanic action, and the edges overlaid with wooden strips; the screening should be stretched tightly enough to prevent denting, but not so tight as to put immoderate strain upon the strands bearing against the tacks.

It should be borne in mind, that a house standing on pillars, and with cracks in the floor, cannot be made mosquitoproof without attending to these defects, and that all open spaces, if present, have to be screened (stove pipe, ventilators, etc.)

III, Mosquito- catching.

In a perfectly screened house some mosquitoes may still enter now and than, especially when there are many persons in the house, so that the door is often opened. The mosquitoes very seldom, if ever, find their way out again, and so they can be destroyed by catching, which occurs daily in the canalzone. Originally the catching took place in order to determine the species, but in 1908 it was adopted as one of the regular prophylacttic measures It was first tried in a camp, known as Cocoli, in close proximity to an extensive Anopheles breeding swamp. Because of the camp 's temporary character, more thorough methods of eradication (drainage or oiling) were not used.

De arbeiders werden in omgaasde barakken (fig. 3). gehuisvest, maar al spoedig lieten de vaak door de negerbewoners opengelaten deuren scharen muskieten binnen. Onder de arbeiders waren natuurlijk enkele gametendragers, dus malaria brak spoedig uit, en, hoewel zonder veel verwachting van het effect dat deze maatregel zou sorteeren, begon men met het wegvangen der binnengedrongen muskieten. Tot ieders verwondering had dit ten gevolge, dat de malaria spoedig verminderde; de verklaring ligt in het feit, dat de muskieten gevangen en gedood werden enkele uren nadat ze zich aan een gametendrager geïnfecteerd hadden, dus voor ze andere men schen konden besmetten.

Wanneer men een neger eenmaal het muskietenvangen bijgebracht heeft, leert hij al gauw hun schuilplaatsen kennen en vangt hij bij zonsop- en ondergang in korten tijd vrijwel alle in huis aanwezige muskieten weg.

Deze ervaring was aanleiding, om van toen af het systematisch wegvangen der muggen als antimalariamaatregel in te voeren; het geschiedt het best met een wijd reageerbuisje, met op den bodem eenige druppels chloroform op een watje, voor het gemakkelijk uitschudden der doode muggen bedekt met een stukje papier, en met een kurk afgesloten Dit vormt met een electrische zaklantaarn en een vliegendooder (slapper) van het gewone model, de geheele uitrusting van den muggenvanger.

Verder kan men soms veel muskieten vangen door in een der vensters van een omgaasd huis een op den Isthmus uitgevonden *muggenval* (fig. 4 en 5) te plaatsen, van het zelfde model als de vliegenval, in gebruik op de belt te *Panama*.

VI. Verreweg het grootste aandeel in de vermindering der malariamorbiditeit heeft echter dat deel van den strijd gehad, dat er op gericht was het kwaad in den oorsprong aan te tasten, door de muskieten in

The laborers were housed in screened barracks, (fig. 3) but malaria soon developed, and the doors, often left open by the negro-occupants, let in swarms of mosquitoes. Among the laborers there were of curse some parasite-carriers, and so malaria soon developed among them, and alt hough there was much doubt concerning the efficacy of mosquito-catching, yet it was tried. To the surprise of all, this speedily reduced the malaria incidence: the explanation lies in he fact, that the mosquitoes were caught and destroyed a few hours after they had become infected, so before they could infect other people.

When a negro has once heen taught to catch mosquitoes, he soon discovers their hiding-places, and he catches nearly all the mosquitoes that are in the house, at sunrise and sunset.

This experience led to adopting systematic mosquito-catching as one of the anti-malaria measures. It is best done with a wide glass tube, on the bottom of which a few drops of chloroform are poured on a plug of absorbent cotton, to facilitate the removal of the mosquitoes, which in turn is covered by a blotting paper and shut off by a cork. This forms, together with a flash light and a „slapper", the whole equipment of a mosquito-catcher.

Sometimes a great many mosquitoes may be caught by placing a mosquito-trap, invented on the Isthmus, of nearly the same model as the fly-trap used on the public dustheap in Panama, in one of the windows of a screened house (fig. 4 and 5).

IV. By far the greatest share in the decrease of malaria morbidity has had that part of the campaign which aimed at attacking the evil in its source, by robbing the mosquitoes, in the neighborhood of human

de nabijheid der menschelijke nederzettingen van kweek en schuilplaatsen te berooven.

Om hiertoe te geraken, is een uitgebreid wetenschappelijk onderzoek noodig geweest, ter determineering van de aan de landengte voorkomende anophelinen en culiciden, ter bepaling van hun natuurlijke historie en hun gewoonten op allerlei gebied, welke onderzoekingen beschreven zijn in het reeds eerder aangehaalde werk van Le Prince en Orenstein. Dergelijke experimenten zullen overal noodig zijn, waar men malariabestrijding wil invoeren.

De werkzaamheden, die bij de campagne in de kanaalzone uitgevoerd zijn, kan men naar het volgende schema rangschikken:

a. Drainage door goten.
 1 gegraven aarden goten;
 2 gecementeerde goten;
 3 gegraven goten met buisleiding;

b. Opvulling van moerassen.

c. Vernietiging van muskieten en hun broedplaatsen door:
 1 Larvacide;
 2 Petroleum;
 3 Korthouden of afbranden van den plantengroei;
 4 Met behulp der natuurlijke vijanden der mug.

a. *Drainage*.

1. *Gegraven* goten; deze zijn de goedkoopste in aanleg en het vlugste klaar. Ze zijn dus in sommige gevallen aan te bevolen, vooral tijdens de eerste perioden van het werk, en wanneer een stuk land slechts tijdelijk drooggelegd moet worden. Is het werk van meer permanenten aard, dan eischt dit soort goten steeds zeer kostbaar toezicht, daar ze steeds op diepte gehouden dienen te worden, en in de tropen al heel spoedig zouden dichtgroeien.

Dit toezicht maakt de exploitatie dezer goten te duur, vandaar dat men ze langzamerhand verlaat; ze zijn thans eigenlijk alleen te verkiezen, wanneer men ze toevallig groef in een kleisoort, die aan de lucht

setlements, of their breeding- and hiding places.

In order to get to this, extensive investigations have been necessary for determining the species of anopheles and culicines existing on the Isthmus, their life history and habits. These experiments have been described in the book, previously mentioned, by Le Pringe and Orenstein. Similar experiments will always be necessary in carrieng out anti-malaria work.

The methods used in the campaign on the Canalzone, may be arranged as follows:

a. Drainage by Ditches.
 1 open earth ditches.
 2 concrete ditches.
 3 tile-drains.

b. Filling of swamps.

c. Destruction of mosquitoes and their breedingplaces by:
 1 Larvacide
 2 Oil
 3 Cutting and burning of vegetation
 4 By natural enemies of the mospuitoes,

a. *Drainage*.

1. *Open earthen ditches*; these are cheapest in construction and soonest ready. In some respects they are to be recommended, especially during the first period of the work, and when a piece of land has only to be drained temporarily. If the work is of a more permanent kind, the control of this kind of ditches becomes very expensive, as the bottom should be kept to proper grade, and as in the tropics they would soon be clogged with vegetation.

This controll makes these ditches too expensive, so they are gradually being abandoned; at present they are only to be preferred if by chance (fig. 6) they were dug in clay which hardens by exposure

verhardt, (fig 6) en door die hardheid geen plantengroei gedoogt, zoodat deze goten de goedkoopte der gegraven goten paren aan de duurzaamheid der gecementeerde.

2 Overal waar oppervlaktewater dient afgevoerd te worden, en waar de duur der vestiging de uitgave rechtvaardigt, waar deze dus niet van tijdelijken aard is, verdienen de gecementeerde goten (fig. 7, 8 en 9) de voorkeur. Eenmaal aangelegd, vereischen ze nagenoeg geen onderhoud meer, zij kunnen zonder dat men er eigenlijk naar behoeft om te kijken, jarenlang functioneeren. De kosten bedragen naar gelang van de breedte en diepte 22 Amerikaansche cents per strekkende voet voor een goot van 10 inch, tot 1 dollar 15 cents per voet voor de door mij gefotografeerde goot van 3 voet breed (fig. 9).

De beide hier beschreven soorten van goten moeten goed aangelegd worden, door iemand die er verstand van heeft, niet te breed, van juiste diepte en helling, met opgehoogde muren bij bochten. Nakijken op defecten dient nu en dan te geschieden, en wanneer het water er eenige dagen in blijft staan is toepassing van olie of larvacide noodig.

3. *De gegraven goten met buisleiding* (fig. 10 en 11) vormen een andere groep, en dienen ter afvoering van het zakwater, dat op de helling of aan den voet van een heuvel aan de oppervlakte te voorschijn komt. Op de hoogte, waar dat water uit den grond siepelt, en waar gecementeerde goten dus onbruikbaar zouden zijn, en waar de eenvoudige gegraven goten te veel onderhoud zouden eischen, begint men met het graven van een goot, welke uitkomt in het cementengotenstelsel der streek. Op den bodem daarvan worden „tiles" gelegd, dat zijn stukken buis van ongeglazuurd aardewerk, 6 inch in doorsnede, elk 3 voet lang en $^1/_2$ cM van elkaar verwijderd. De ruimte in de goot wordt verder geheel aangevuld met kleine en groote steenen (b. v. riviersteenen). Een dergelijke goot is poreus, functioneert

to the air, and would consequently not suffer from vegetation, so that these ditches join the cheapness of the earthen ones to the durability of the concrete ones.

2. Where surface-water has to be carried off, and where the duration of settlement justifies the expense, so where the work is not of a temporary character, *Concrete Ditches* (fig. 7, 8 and 9) are to be preferred. If they have been properly planned and installed, there is but little maintenance cost. The costs vary, according to the width and depth of the ditch, between 22 cents per running foot for a ditch of 10 inches, and 1 dollar and 15 cents per foot for a ditch 3 feet wide. The two kinds of ditches described above, should be well-constructed, by some one who has a thorough knowledge of it: not too wide, of the proper depth and grade, with the walls raised near curves. Control on defects is necessary now and then, and when the water remains in them for some days, application of oil or larvacide is necessary.

3. *Tile Drains* (fig. 10 and 11) form another class, and are used to carry off „seepage outcrops", i. e. small quantities of water appear on the ground surface on the slope or the foot of a hill. At the level where this water seeps out of the ground, and where concrete ditches would be useless, and where simple open-ditches would require too much maintenance, a ditch is made which runs into the concrete ditch system of the region. „Tiles" are placed on the bottom of the ditch, i. e. pieces of pipes of unglazed stone-ware, 6 inches wide, each one having a length of 3 feet and separated from each other by one quarter of an inch. For the rest, the ditch is filled up entirely with stones (e.g. riverstones). Such a ditch is porous, is efficient for years without any maintenance,

jarenlang zonder eenig onderhoud uitstekend, en biedt den muskieten absoluut geen broedplaats aan. De gefotografeerde goot kost 48 Am. cents per strekkende voet.

b. Opspuiting van moerassen, (fig. 12 en 13) is bij den kanaalaanleg van steeds grooter belang geworden.

Allerlei moerassige plaatsen, vroeger ten koste van veel tijd en geld gedraineerd, of met petroleum resp. larvacide behandeld, zijn in de laatste jaren hydraulisch opgespoten met modder, afkomstig van den kanaalbouw, zoodat veel acres vroeger onbruikbaar en ongezond land thans geen gevaar meer opleveren en bruikbaar zijn voor landbouw en bewoning. Een deel van Colon en Balboa is op dergelijken grond gebouwd.

De modder wordt geleverd door de baggermolens in het kanaal, en langs een soms mijlen lange buisleiding naar het te behandelen moeras gevoerd. Tijdens het opdrogen van den modder ontstaan talrijke diepe scheuren, die in den regentijd groote moeilijkheden opleveren (fig. 14). Ze vormen dan soms uitstekende kweeklaatsen voor muggen, en dienen met petroleum of larvacide behandeld, of wel met versche modder gevuld te worden vóór de regentijd aanbreekt. Veel zand bevattende modder droogt op zonder scheurvorming.

Het oppervlak dezer opgespoten moerassen moet door middel van gecementeerde goten gedraineerd worden, tenzij men, wat nog beter is, tijdens de vulling aan het oppervlak een gelijkmatige zachte helling heeft weten te geven.

c. Vernietiging van muskieten en hun broedplaatsen.

1. Larvacide; dit is een vinding van den heer Jacob, chemicus aan het Anconlaboratorium. Het is buiten Panama nog weinig toegepast, waarom ik de bereiding ervan hier opgeef, zooals deze geschiedt in de Larvacide-installatie te Ancon: 150 gallons ruw carbolzuur worden in een stalen tank verhit; zoodra de hitte groot genoeg is en er zich

and offers no breeding-place to mosquitoes. It costs 48 cent per running foot.

b. Filling of swamps, (fig. 12 and 13) has, in the construction of the canal, become of ever greater importance.

All kinds of swampy places, formerly drained at the cost of much time and money, or treated with oil or larvacide, have recently been filled hydraulically with mud from the canal construction, so that many acres of formerly useless and unhealthy land, are no more dangerous at present and can be used for agriculture or habitation. Part of Colon and Balbao has been built on such ground.

The mud is supplied through the dredges in the canal and forced through pipe lines for long distances to the swamp that is to be filled. As the mud dries, numerous cracks are formed which yield great difficulties in the wet-period (fig. 14). They sometimes form excellent breedingplaces for mosquitoes and have to be treated with oil or larvacide, or filled with fresh mud before the rainy season. When the mud contains much sand, the cracks do not form.

The surface of these filled, swamps have to be drained by means of concrete ditches, unless, and wich is better still, during the filling process, the surface has been gently and regularly graded.

C. Destruction of Mosquitoes and their Breeding-places.

1 Larvacide: a discovery of Mr, Jacobs, the chemist of Anconlaboratory. Beyond Panama it is only seldom applied, therefore I shall here give the process of manufacture as it takes place in the Larvacide-plant at Ancon: 150 gallons of carbolic acid are heated in a steel tank; when the acid is steaming hot, 200 pounds of powdered resin is added, and

dampen ontwikkelen, worden 200 Engelsche ponden fijngepoederde hars toegevoegd, en met een mechanische roerinrichting innig vermengd, tot volledige oplossing bereikt is. Daarna wordt er aan toegevoegd 30 pond caustische Na O. H., opgelost in 6 gallons water, terwijl de verwarming en omroering nog ongeveer 5 minuten wordt voortgezet. Een kleine hoeveelheid wordt in water gestort, om te zien of het verkregen product snel en volledig emulgeert; zoo neen, dan wordt de verwarming voortgezet tot dit wel het geval is De bereiding is daarmee afgeloopen, en het larvacide klaar ter verzending.

Het ruwe carbolzuur moet minstens 15% phenolen bevatten, en een S. G. van hoogsten 0,97 hebben, wil men een product van goede werkzaamheid krijgen, en van het goede gewicht om gemakkelijk in water te emulgeeren. De hars is de gewone soort uit den handel (commercial resin). Een gallon is ongeveer 4.5 L., een pond is 450 gram.

Ieder fabrikaat moet op zijn doodende eigenschappen onderzocht worden, en dient te voldoen aan den eisch, dat een verdunning van 1 op 5000 volwassen anopheleslarven in 10 minuten doodt.

Het aldus bereide larvacide heeft de volgende voordeelen:

1. Het is zeer giftig voor muskietenlarven, iets minder voor poppen.

2. Het is gemakkelijk te vervoeren, daar de verdunning zoo groot is, dat slechts geringe hoeveelheden vereischt worden.

3. De bereiding is gemakkelijk en goedkoop (vroeger ongeveer 18 Am. cents per gallon).

4. In verdunning is de giftigheid voor andere dieren (vee, pluimvee enz.) niet groot.

5. Het is ongevaarlijk bij vuur.

6. Het kan even goed als kreoline en dergelijke als algemeen ontemettingsmiddel gebruikt worden.

the mixture continously stirred by means of a paddle agitator, until complete solution is effected 30 pounds of caustic soda (sodium hydroxide) is dissolved in six gallons of water, and this is added to the resin-carbolic-acid mixture, the heating and stirring is kept up for about 5 minutes, and then a sample of the product is withdrawn and poured into water. If emulsion does not occur, or is incomplete, the heating is continued until a sample emulsifies satisfactorily. Then the larvacide is ready and is withdrawn from the mixing tank into shipping drums.

The carbolic acid should contain at least 15 per cent of phenols and have a maximum specific gravity of 0.97, to make a satisfactory larvacide. The resin used, is the ordinary commercial resin.

From time to time, preferably from each lot, a specimen of the larvacide should be tested for its larvacidal powers. If a 1 to 5000 emulsion does not kill full-grown „Anopheles" larvae in ten minutes, the product is unsatisfactory.

The *advantages* of this phenol-resin soap larvacide are:

1. It is highly toxic to mosquito larvae, a little less to pupae.

2. Being effective for practical use in a 1 to 5000 emulsion, only a relatively small quantity of the larvacide needs to be transported to a given body of water.

3. Simplicity of composition and cheapness of product (formerly about 18 cents a gallon).

4. In dilution, its toxicity to other animals (cattle, poultry, etc.) is not high.

5. Absence of danger from fire.

6. As a general disinfectant it can just as well be used as creoline and such like.

Daartegenover staan de volgende nadeelen:

1. Het verliest zijn werkzaamheid spoedig door luchtcontact, en moet dus in goed gesloten vaten bewaard worden.

2. Ditzelfde is het geval wanneer men het toepast in water, dat algen of andere organische stoffen bevat; deze binden het, zoodat na 24 uur de giftigheid reeds niet voldoende meer is.

3. Over de bruikbaarheid van larvacide in zout- of brakwaterplassen wordt verschillend geoordeeld.

Zoowel Fülleborn als Bonne vermelden in hun reeds eerder aangehaalde rapporten, dat Larvacide, hoewel het door den storenden invloed der zouten van het zee- of brakwater, daarmede niet emulgeert, toch goed bruikbaar is, zelfs beter dan in zoet water, wanneer men het vóór het gebruik verdunt met de 10 malige hoeveelheid zoet water, en het dan op de brakwaterplas uitstort. Het blijft dan grootendeels op het zwaardere zoute water drijven en alle larven die door deze laag heen willen dringen om te ademen, worden onmiddellijk gedood.

Le Prince en Orenstein betoogen in hun aangehaald werk „Mosquito Control in *Panama*" dat het groote nadeel van larvacide is, dat het in zoutwater niet bruikbaar is, terwijl sommige muskietensoorten juist in zoutwater eieren leggen.

Zij voegen er bij, dat larvacide dit bezwaar deelt met alle andere larvendoodende middelen die in den handel zijn, en die door hen beproefd zijn.

Daar het een feit is, dat larvacide aan den Isthmus ook gebruikt wordt in zoutwaterplassen, en de bovenomschreven meeningen in zoo flagranten tegenspraak met elkaar zijn, heb ik mij schriftelijk tot den heer Le Prince die thans den strijd tegen malaria in de omgeving van New-Orleans leidt, gewend. Hij antwoordde mij, dat hij bij zijn meening bleef, en dat men natuurlijk wel een geconcentreerde larvacide-emulsie op zout water kon spuiten, maar dan veel

The *disadvantages* of this larvacide are:

1. The pure larvacide deteriorates upon exposure to the air and must be kept in tightly closed containers.

2. It rapidly loses its toxicity after mixing with water containing algae and other organic matter; so that after 24 hours its toxicity has become insufficient.

3. About the usefulness of larvacide in salt or brackish water pools there are different opinions.

Fülleborn as well as Bonne maintain in their previously mentioned reports, that larvacide, although it is inert and does not emulsify in brackish water, it is yet useful, even better than in fresh water, when before usage it has been diluted with the 10 fold quantity of fresh water, and then poured upon the brackish waterpool. For the greater part it remains floating on the heavier salt water, and all the larvae wanting to penetrate through that film for breathing purposes are immediately killed.

Le Prince and Orenstein demonstrate in their work already mentioned „Mosquito Control in *Panama*", that it is a serious disadvantage of larvacide, that it is inert in brackish water, while some mosquito species actually lay eggs in brackish water.

They add however, that it shares this defect with all the commercial larvacides tested on the Isthmus.

As it is a fact, that larvacide is also used on the Isthmus in salt water pools and the above described opinions are so sharply contrasted, I addressed myself in writing to Mr. Le Prince, who is at present leading the campaign against malaria in the surroundings of New Orleans. He answered me that he stuck to his opinion, and that ofcourse, a concentrated larvacide-emulsion might be poured upon the salt water, but that the same effect might

goedkooper hetzelfde kon bereiken met een dun laagje ruwe petroleum.

Het valt moeilijk uit te maken welke meening de juiste is, voor men door proefnemingen in staat is, het vraagstuk op te lossen.

Een en ander maakt larvacide dus niet het Universeele muskietenverdelgingsmiddel waarop de hygienisten hopen; daarnaast moet ook petroleum gebruikt worden. Het larvacide moet minstens iedere week toegepast worden, daar het in werkzaamheid achteruit gaat, of door regens weggespoeld of te veel verdund is, en om de in den tusschentijd in de poelen gelegde eieren, die inmiddels larven geworden zijn, te treffen vóór het popstadium bereikt is, daar de poppen er veel minder gevoelig voor zijn dan de larven.

2. Verder wordt petroleum gebruikt, en wel ruwe olie, daar de gezuiverde petroleum (kerosene oil) te duur is, te gemakkelijk ontbrandt, en een te dun laagje op het water wat dus door den wind te gemakkelijk vormt, scheurt.

De asphalthoudende ruwe olie (crude oil of asphaltum base) wordt zeer veel ook voor andere doeleinden in *Panama* gebruikt; het wordt uit Californie aangevoerd in tankschepen, en heeft 20^0 Baumé; nog beter zou zijn 30^0, maar die is slechts in beperkte hoeveelheid verkrijgbaar. Om te maken dat deze zware ruwe olie zich gemakkelijk tot een dun laagje verspreidt, wordt zij gemengd met een weinig gezuiverde petroleum, of met wat larvacide, wat nog beter en goedkooper is.

De olie wordt overal toegepast, waar larvacide om de een of andere reden niet bruikbaar is, dus vaak in brakwater, in kleine en naar verhouding diepe plassen, waar weinig olie dus hetzelfde uitwerkt als veel larvacide. Verder overal waar door de aanwezigheid van organische stoffen larvacide te spoedig onwerkzaam zou worden.

Om de olie- en larvacide voorziening zoo gemakkelijk en goedkoop mogelijk te maken bedient men zich van de volgende hulpmid-

much cheaper be got with a thin layer of crude oil.

It is difficult to decide which opinion is the right one, before the problem can be solved by experiments.

Thus, larvacide is not the universal method for mosquito destruction for which sanitarians hope; oil has to be used as well. Larvacide has to be applied at least once a week, as it deteriorates, or has been washed away or become too much diluted by rain, and in order to hit the eggs which in the meantime have been laid in the pools and have become larvae, before the pupa stage has been reached, as pupae are much less sensitive to it than larvae.

2. Then *oil* is used, viz, crude oil, as Kerosene oil is too expensive, too liable to fire, and forms too thin a layer (film) on the water, which the wind might soon break.

Crude oil of asphaltum base is used extensively in *Panama*, it is imported from California in tank steamers. It averages $20^0/_0$ Baumé, $30^0/_0$ would be better still, but only a limited amount can be obtained. This heavy crude oil is mixed with Kerosene to increase its spreading qualities, or with larvacide, which is better and cheaper.

Oil is applied everywhere where larvacide is not applicable, hence often in brackish water, in small and relatively deep pools where a small quantity of oil has the same effect as a larger one of larvacide. Besides, everywhere where through the presence of organic matter, larvacide would too soon lose its toxicity.

In order to make the oil- and larvacide supply as easy and economical as possible, the following methods of distribution were

delen. Hier en daar worden, bij de spoorbaan bijvoorbeeld, centrale depots in tanks gevormd, vanwaar de olie en larvacide wordt gedistribueerd. Waar mogelijk wordt het per kar vervoerd, terwijl de begeleidende mannen de olie uitgieten; is karvervoer niet mogelijk, dan bewijst een draagpaard of muildier goede diensten, en is ook hiervoor de wildernis te dicht, zoo komen menschelijke dragers aan de beurt. (fig. 15)

Kleine stroompjes en beekjes kunnen zeer handig van een olielaag voorzien worden, door bij den oorsprong een permanente druipinrichting te maken, bestaande uit een met olie gevuld vat, in welks bodem een spijker geslagen is, die er nog insteekt, en waarmede men het aantal der per minuut vallende druppels regelen kan. Dergelijke druipinrichtingen zijn in vele variaties te maken, met een kraan, een overhangende lampekous enz. (fig. 16)

Veel wordt verder gebruikt de knapsack-sprayer (fig. 17) bestaande uit een 5 gallons bevattend reservoir dat op den rug gedragen wordt, een pomp, met de rechterhand bewogen, en een met de linkerhand gerichte straalpijp, waarmede de drager de olie of larvacide een paar meters ver kan spuiten. Meeroevers enz. kunnen van uit een boot bewerkt worden (fig. 18); tenslotte kan een gewone gieter ook diensten bewijzen.

Hoeveel olie voor een gegeven oppervlak noodig is, is moeilijk aan te geven. Bij laboratoriumproeven gaat dit heel fraai; buiten echter zijn er vele factoren, die de berekening in de war sturen; regen, wind, golven, de aanwezigheid van planten en algen, en van allerlei op het wateroppervlak drijvende dingen, spelen daarbij een rol. Ter landengte zijn voor de muskietenbestrijding ongeveer 2 1/2 millioen liter ruwe olie per jaar gebruikt.

used. Here and there, e.g. at the railroad, storage-tanks are formed, from where the oil and larvacide are distributed. If possible this is done by carts, while the accompanying men pour out the oil; if this is not possible, mules are used, and if the jungle is also too dense for this, they are carried by the laborers (fig. 15).

Streams and brooks may be covered with an oil-film by making a permanent dripping-installation at the source, consisting of a can filled with oil and having a nail punched in the bottom, which sticks out, and with which the number of oil drops per minute can be regulated. Barrels fitted with various adjustable spigots are also used, likewise a projecting lampwicket, etc. (fig. 16)

Besides, a „Knapsack sprayer" is often used, (fig. 17) consisting of a reservoir which is made of heavy galvanised steel, or of copper, having a capacity of five gallons and which is carried on the back. It contains a pump, which is moved with the right hand and a spray-nozzle directed by the left hand with which the oil may be applied on the water surface from one to twenty feet from the operator.

In oiling shallow water, inaccessible from the shore, a boat may be used. (fig. 18) Oil may also be applied by using a garden watering can. It is difficult to say just how much oil must be applied to a given area of water surface. Such an estimate may be made for laboratory work, but it cannot be made for successful field application. Many factors operate to make such an estimate difficult: rain, wind and wave action, presence of vegetation and algae, and grass and brush floating on the surface of the water. About 600.000 gallons of crude oil have been used annually for the sanitary work in the Canal Zone.

De doodelijke werking der petroleum op muskietenlarven schreef men vroeger algemeen toe aan de vorming van het laagje olie, dat de ademhaling belemmert, zoodat de larven stikken. Thans is men daar niet zoo zeker meer van, en neemt men aan, dat drie dingen tezamenwerken, nl.

a. Specifieke giftigheid der olie voor larven en poppen.

b. Verstopping der ademhalingsbuizen door allerkleinste oliebolletjes, bij de pogingen tot ademen geaspireerd.

c. Vermindering der oppervlaktespanning, waardoor het den larven te moeilijk valt lang genoeg aan de oppervlakte te blijven om de olielaag te doorboren ter ademhaling.

In ieder geval werkt olie als een vergif op muskietenlarven; velen gaan reeds dood eenige minuten nadat zij met olie in aanraking gekomen zijn, terwijl belemmerde ademhaling alléén hen volstrekt niet zoo vlug doodt; sluit men Anopheleslarven en poppen op in geheel onder water gedompelde glazen, dan leven zij dikwijls na een uur nog.

3. Korthouden of afbranden der vegetatie (fig. 19) zijn soms belangrijke hulpmiddelen. Vooral de Anopheles vliegt niet licht over een onbeschermde ruimte van eenige beteekenis; tegen wind en zon beschut hij zich door onder afval of blaren, in struiken of heesters te schuilen, tot 's avonds getracht wordt de huizen binnen te dringen. Alle menschelijke nederzettingen dienen dus omgeven te zijn door een gordel van kortgehouden plantengroei, welker breedte verschillend wordt opgegeven, en die ook varieert met de muskietensoort, waarmede men in elk speciaal geval te doen heeft. Behoorlijk onderhouden tuinen en grasvelden om de huizen kunnen toegestaan worden.

Alle waterpoelen en stroomen moeten zoo goed mogelijk van plantengroei gezuiverd worden, wil men larvacide, olie of visschen in staat stellen de larven op te ruimen; dat geldt ook voor de oevers der meren en

The formerly generally accepted theory about how oil kills mosquito larvae was that the oil penetrates into the breathing tubes of the larvae, and causes death by clogging. At present they are not so sure about this. Possibly a combination of three causes kills the larvae:

a. Specific toxicity of the oil to the larvae and pupae.

b. Minute particles of oil clogging the breathing tube.

c. Reduction of surface tension, making it difficult for the larvae to remain long enough at the surface, to make a rupture in the oil film and thus obtain air.

In any case oil is toxic to mosquito larvae; many die shortly after coming in contact with it, while mere deprivation of air does not cause death very rapidly in mosquito larvae. In submerged cages the larvae and pupae of Anopheles often survive more than an hour.

3. *Cutting and burning of vegetation.* (fig. 19 and 20) is sometimes an important help. Anopheles especially will not often fly over an unprotected area of any importance; they protect themselves against wind and sun by hiding under leaves and in bushes, until in the evening they try to enter dwellings. All human settlements should therefore be surrounded by a girdle of vegetation that is cut short, the breadth of which is given out differently and which varies according to the species of mosquitoes that have to be dealt with in each separate case. Well kept gardens and lawns round the house may be allowed.

All puddles and streams should be cleared as much as possible from vegetation to enable larvacide, oil, or fish to eradicate the larvae; this also holds good for the edges of the lakes and rivers, which for the rest,

rivieren, die overigens niet als kweekplaatsen in aanmerking komen, door golfslag, stroomsnelheid of vischrijkdom.

Het schoonmaken en opruimen der wildernis heeft verder het voordeel, dat pas daarna veel waterplassen gevonden worden, tevoren geheel onder den tropischen plantengroei verborgen en dus over het hoofd gezien, terwijl de vermeerderde gelegenheid tot verdamping van het water op zich zelf reeds vrij veel waterplasjes vlugger doet opdrogen, zoodat ze ongeschikt worden als kweekplaatsen. Laaggelegen weiden, waarin koeien of paarden grazen, vormen gevaarlijke plekken daar de hoefindrukken dier dieren zich met water vullen en soms wemelen van de larven; 't is dus beter het gras kort te houden en het gesneden aan het vee te voeren.

De randen der draineergoten kan men vrijhouden van vegetatie, door ze af te branden met ruwe olie, wat natuurlijk langer nawerkt dan het eenvoudige afsnijden; de asfalthoudende olie schijnt de wortels aan te tasten, en de verbranding doet de rest.

Op de foto ziet men den Anconheuvel, (fig. 20) gezien van uit het Tivolihotel; duidelijk is te zien, dat alleen de top en het bovenste deel der hellingen nog met oerwoud begroeid zijn; de lagere hellingen zijn tot op een halve mijl van de huizen der Amerikanen ontwoud, en alleen bedekt met kortgehouden gras.

4. Tenslotte de natuurlijke vijanden der muskieten; zon en wind memoreerde ik reeds in 't kort. De muskieten zijn lichtschuw en ontwijken ook den wind.

De larven vormen een welkom voedsel voor vele kleine vischsoorten, waarvan de op Barbados voorkomende Girardinus poikiloides, het millioenenvischje, wel de bekendste is.

Deze soort is zoo goed bruikbaar, omdat zij klein is nl. 2 cM, en dus vele plaatsen, die voor andere grootere visschen onbereikbaar zijn, voor larven onveilig kan maken.

are not considered breeding-places, on account of the wash of the waves, current velocity, or abundance of fish.

Clearing and removing of jungle has besides the advantage that it uncovers many propagation areas which were formerly covered and hidden under the tropical vegetation, while evaporation is greatly increased and numerous small pools become dry before a brood of mosquitoes matures. In low pasture land the hoofprints of cows and horses are dangerous Anopheles producers as they hold water and are sometimes crowded with larvae, the grass should therefore be kept short.

The edges of drainage ditches can be kept free from vegetation by burning them with crude oil, which has a more permanent effect than cutting; crude oil of asphaltum base seems to impair the roots, and burning does the rest.

Fig. 20 shows Ancon hill, as seen from the Tivoli hotel, only on the top crowned with woods.

4. *Finally, the Natural Enemies Of Mosquitoes.* I already mentioned sun and wind. Mosquitoes find light repulsive, and also evade wind.

Larvae are welcome food to many kinds of small fish, the most important of which is the „Girardinus poikiloides" of Barbados, commonly called „top-minnow".

This kind is so useful because it is so small, only an inch ong, they consequently reduce larvae in many places which are inaccessible to other greater fish.

Men heeft in Panama deze visch geimporteerd, en hier en daar uitgezet, zonder dat evenwel andere maatregelen daardoor overbodig werden.

Ook andere vischsoorten zijn bruikbaar, zooals ik in Batavia persoonlijk zag, daar ik in den waterbak van de badkamer, gevuld met artesisch water, steeds een paar goudvischjes had die het er soms wel een jaar in uithielden, en alleen van de eieren en larven der muskieten leefden.

In 1916 ontdekte de heer Dunn, de entomoloog van het Anconlaboratorium, dat een Culexsoort, Mansonia Titillans, zijn geheele larven- en poppenstadium onder water kan doorbrengen, vastgehecht aan de wortels van een waterplant, de Pistia Stratiotes of waterlatuw, die overvloedig voorkomt in het kanaal, in het Chagresmeer en de rivieren die daarin uitmonden. Deze Mansonialarven hebben eenigszins gewijzigde ademhalingsbuizen, die de Pistiawortels kunnen binnendringen, om de zuurstof aan die plant te ontleenen, ze behoeven dus niet aan de oppervlakte te komen, en zijn ongevoelig voor petroleum evenals ze veilig zijn voor visschen, beschermd als ze zijn door het netwerk der wortels. Uitroeiing dezer muggensoort levert dus groote moeilijkheden op, waarbij het een geluk mag heeten dat Mansonia voor zoover bekend geen rol speelt bij de overbrenging van ziekten.

Dat zij intusschen wel lastig is, blijkt al hieruit, dat er in 1916 in huizen en barakken 240 duizend exemplaren gevangen werden en slechts 150.000 van alle andere Culex- en Anophelessoorten tezamen.

De vijanden der volwassen muskieten, spinnen, mieren, hagedissen (zooals ook onze Indische tjitjaks), sommige vogels en vleermuizen, zijn bekend: ik volsta met deze opsomming en vermeld ze alleen om er aan te herinneren dat de natuur den hygienist niet uitsluitend belemmeringen in den weg legt, maar hem ook van helpers voorziet.

This fish has been introduced into Panama and liberated here and there, which did not result however in other measures becoming superfluous.

Other kinds of fish are also useful, as I saw in Batavia. I always had, in the water container of the bathroom, filled with artesian water, a few goldfish, which sometimes kept alive for a year, and only lived on the eggs and larvae of mosquitoes.

In 1916 Mr. DUNN, entomologist of Ancon laboratory discovered, that a species of culicidae „Mansonia titillans" can pass its whole larvae- and pupaestage under water, attached to the roots of an aquatic plant, the Pistia stratiotes or watercress, which exists abundantly in the Canal, in Lake Chagres and in the rivers that run into the latter. The Mansonia larvae have slightly modified breathing-tubes which are able to penetrate into the Pistia roots in order to derive oxygen from that plant. They need therefore not come to the surface, and oil does not affect them, they also escape the fish, as they are protected by the network of the roots; eradication of this species of mosquitoes yields great difficulties, while at the same time, it is fortunate, that Mansonia as far as known, plays no part in transmitting diseases.

That, in the meantime, this species is indeed troublesome, appears from the fact, that in 1916 240 thousand specimens were caught in houses and barracks, and only 150.000 of all the other kinds of Culex and Anopheles together.

The enemies of adult mosquitoes: Spiders, ants, lizards (as also our tjitjaks, from the East-Indies) some birds and bats are well-known; let this enumeration suffice. I only mention them, to remind you, that Nature does not exclusively thwart the sanitarian, but that she also helps him.

In de vorige bladzijden somde ik op, welke maatregelen genomen werden om te trachten de gele koortsen en de malaria uit te roeien. De meeste kwamen er op neer, de muskieten te verdelgen; absolute uitroeiing is niet mogelijk, evenmin als het mogelijk is een stad geheel rattenvrij te maken. Wat men bereiken kan is dit: door alle maatregelen te zamen wordt het aantal ziektekiemdragers veel verminderd (of verdwijnen ze geheel zooals bij gele koorts het geval is), en wordt eveneens het aantal overbrengende muskieten veel verminderd, zoodat de kans dat een geschikte muskiet een geschikten ziektekiemdrager ontmoet, diens bloed opzuigt, dan voldoende lang blijft leven om besmettelijk te worden, een tweede persoon te vinden die niet immuun is, en dus ziek wordt, zoodat dus die kans zoo klein wordt, dat zij aan nul nadert.

In dien strijd bestaat er voor zoover wij weten, geen enkel opzichzelf afdoend wapen, geen bestrijdingswijze, uitsluitend en alleen toegepast, is in staat ons de overwinning te bezorgen, maar de combinatie van alle te onzer beschikking staande middelen voert tot het beoogde doel, nu eens sneller, zooals bij de gele koorts, dan weer langzamer, zooals bij de malaria.

Wat nu speciaal de malaria betreft, dient men er echter wel aan te denken dat het geheel onmogelijk zal zijn de eilanden van den Oost-Indischen archipel te behandelen op de manier der Amerikanen ter landengte van Panama. Prof. Schüffner heeft helaas volkomen gelijk, wanneer hij in de 7de Aflevering van het Geneeskundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië, jaargang 1916, zegt dat de uitroeiing der malaria van een bepaald land wel mogelijk is in theorie, doch dat men zich in de praktijk bepalen moet tot gunstig gelegen plaatsen of belangrijke bevolkingscentra. Voor het platte land, voor de uitgestrekte koortslanden langs de kust is systematische drainage veel te duur, en dus buitengesloten. De kring van het bereik-

In the preceding pages I enumerated the measures that were taken in order to try to eradicate yellow fever and malaria. Most of them consisted in mosquito-destruction; absolute eradication is not possible; neither is it possible to make a city altogether rat-proof. What may be attained is this: all the measures together tend towards decreasing the number of parasite-carriers (or they disappear altogether, as is the case with yellow fever), and likewise, the number of transmitting mosquitoes decreases, so that the possibility, that a fit mosquito finds a fit parasite-carrier, sucks the latter's blood and then remains long enough alive to become infectious, then finds a second non-immune who falls ill, has been reduced to a minimum.

In this campaign, there is, as far as we know, no weapon that is effective in itself, no method applied solely and exclusively which is efficient in itself and capable of rendering us the victory, but the combination of all the means that are at our disposal, leads to the aim in view, at one time quicker, as with yellow fever, then again more slowly, as with malaria.

As regards malaria particularly, it should be borne in mind however, that it will be quite impossible to work in the same way in the islands of the East-Indian Archipelago, as the Americans did on the Isthmus of Panama. Prof. Schüffner alas, is quite right, when he says, in number 7 of the Medical Review of the Dutch East Indies, 1916, that eradication of malaria in a certain country is possible in theory, but that in practice, we are confined to localities that are favorably situated or important centers of population. For the country, for the extensed fever regions along the coast, systematic drainage is much too expensive, and hence it is out of question. What can be attained is very little, which is the more

bare is zeer klein, wat des te meer te bejammeren is, daar de andere methoden, persoonlijke prophylaxis, Chinineverstrekking enz. bij de inlandsche bevolking geheel falen.

Het probleem zou opgelost zijn, wanneer het gelukte een middel te vinden, dat de gameten in het bloed even secuur doodt als chinine de schizonten.

Men zou dan de bevolking tot behandeling wettelijk kunnen verplichten, wat nu, nu de chininebehandeling maanden en maanden duurt, niet secuur is, en niet ongevaarlijk, onmogelijk haar kan opgelegd worden.

AANHANGSEL.

De voor de menschelijke pathologie belangrijke in Amerika voorkomende muskietensoorten zijn:

I. ANOPHELINEN. Vindplaatsen

Anophelis maculipennis (Vereenigde Staten)
„ crucians (idem en Cuba)
„ pseudopunctipennis (Panama en West-Indië)
„ cruzei (Panama en Brazilië)
„ tarsimaculata (idem en Paramaribo)

Chagasia Fajardoi
Arribalzagaia maculipes
„ pseudomaculipes
Cyclolepteron mediopunctatum
Myzorrhynchella nigritarsis
„ parva
„ tibiamaculata
„ Gilesi (allen Brazilië)
Stethomyia nimba } (beiden Brazilië en Guiana)
Mysomyia Lutzi }

Cyclolepteron Grabhami (Cuba)
Cellia Albimana (Panama en West-Indië)
„ argyrotarsa (Brazilië, Argentinie, W. Indië)

II. Culiciden

Stegomyia calopus (geheel Centraal Amerika) Culex fatigans, beiden een rol spelend

deplorable, as the other metbods, viz, personal prophylaxis, quininedispensation, etc, fail altogether with the natives.

The problem were solved, if something could found which would kill gametes in the blood, just as quinine kills schizontes.

The population could then legally be forced to treatment, which cannot possibly be done, now that quinine-treatment takes several months, is not safe and not without danger.

APPENDIX.

Species of Mosquitoes, existing in America, which are important to human pathology:

I. ANOPHELINES.

Anopheles maculipennis (United States)
„ crucians (idem and Cuba)
„ pseudopunctipennis (Panama and West-Indies)
„ cruzei (Panama and Brasil)
„ tarsimaculata (idem, Paramaribo)

Chagasia Fajardoi
Arribalzagaia maculipes
„ pseudomaculipes
Cyclolepteron mediopunctatum
Myzorrhynchella nigritarsis
„ parva
„ tibiamaculata
„ Gilesi (all of these in Brasil)
Stethomyia nimba } (Brasil and Guiana)
Mysomyia Lutzi }

Cyclolepteron Grabhami (Cuba)
Cellia Albimana (Panama, West-Indies)
„ argyrotarsa (Brasil, Argentine, West-Indies).

II. CULICINES.

Stegomyia Calopus (the whole of Central America) and Culex fatigans, both playing

in de overbrenging der Filaria Bancrofti, evenals Cellia albimana; de verbreiding der knokkelkoorts (dengue) schijnt weer door andere soorten te geschieden.

a part in transmitting Filaria Bancrofti, just as Cellia albimana; Dengue seems to be spread by other species.

HOOFDSTUK IV.

De gezondheidsdienst der stad Panama.

Gelijk ik reeds te voren vermeldde, vallen de steden PANAMA en COLON, hoewel in het gebied der kanaalzône gelegen, buiten de zeggingschap der Amerikanen, behalve wat de regeling van den gezondheidsdienst aangaat; deze staat geheel onder Amerikaansch beheer, en de organisatie ervan kan in sommige opzichten voor onze Indische steden ten voorbeeld strekken. Ik deel hier daarom iets mede over dien dienst der stad PANAMA; die van COLON is op kleiner schaal op dezelfde wijze ingericht.

PANAMA heeft 61.000 inwoners, en is in vele opzichten te vergelijken met een Indische stad. De oude Spaansche stad heeft overvulde, onhygiënische wijken, terwijl de Amerikaansche voorsteden ANCON en BALBOA HEIGHTS, die zonder eigenlijke afscheiding direct aan de oude stad grenzen, nieuwe villadorpen hebben, die men WELTEVREDEN zou kunnen noemen, wanneer de oude stad BATAVIA was. Het groote verschil tusschen Panameesche en Bataviasche toestanden is, dat de Europeesche woningen in WELTEVREDEN complexen van inlandsche dorpen omvatten, terwijl de Amerikanen zoo wijs waren hun woonwijken geheel afgezonderd van die der Panameezen en negers te houden, een maatregel die natuurlijk veel er toe bijdraagt epidemiëen verre te houden.

Omtrent ligging en klimaat der stad vermeldde ik reeds het een en ander in Hoofdstuk I; ik voeg er hier aan toe, dat de ligging vlak aan zee, in wat heuvelachtig terrein, de loozing der afvalstoffen langs het rioolstelsel ten zeerste bevordert.

Het personeel van den Gezondheidsdienst omvat:

CHAPTER IV.

The Health Office of Panama-City.

As I mentioned before, the cities of PANAMA and COLON although geographically situated in the Canal zone, are not politically so, but as regards the sanitary service, they are placed within the jurisdiction of the United States. Its organization may serve, in many respects as an exemple for our cities in the East-Indies. I will therefore tell something about the sanitary service of the city of PANAMA; the one in COLON has been organized in the same way, on a smaller scale.

PANAMA has a population of 61.000 and may in many respects be compared to a city in the East-Indies. The old Spanish town has over-crowded, unhygienic districts, while the American suburbs, ANCON and BALBOA HEIGHTS, which, without being properly separated, border immediately on the old city, have new country-house villages which might be called WELTEVREDEN, if the old city were BATAVIA. The great difference between Panamenian and Batavian dwelling-situations is that the European dwellings in WELTEVREDEN comprise complexes of native villages, whereas the Americans were wise in keeping their dwelling-districts quite isolated from those of the Panamenians and negroes, a measure which greatly contributes to keeping off epidemics.

About location and climate, I already mentioned something in Chapter I; I will add here, that as the city is situated on the sea, on hilly ground, the sewage disposal is greatly facilitated.

Organization of Health office of PANAMA. (March 20th, 1917).

A. Werkzaam op het Centraal Bureau.	General.
1 Directeur (officier van gezondheid der V. S.)	1 Health Officer (an officer of the Medical Corps, U. S. Army) detailed for this service.
1 onderdirecteur (idem; thans vacant).	1 Assistant Health Officer (an officer of the Medical Corps, U. S. Army, detailed for this service. At present this position is not filled).
3 klerken.	3 Clerks.
1 loopjongen.	1 messenger.
1 chauffeur.	1 Chauffeur.
1 magazijnsklerk.	1 Storeman.
B. Districtdienst.	
District I.	District I.
1 Gezondheidsinspecteur (Amerikaan)	1 Sanitary Inspector (American)
1 voorman. 3 werklieden. — voor districtswerk, namelijk ratten- en muskieten bestrijding, huizeninspectie in samenwerking met de bouwpolitie, enz.	1 Foreman, 3 Laborers . . . . . . District Work: Rat, mosquito, nuisance, house inspection in cóöperation with Bldg. Inspector etc.
1 voorman. 5 werklieden. — voor petroliseeren en schoonhouden der goten.	1 Foreman, 5 Laborers . . . . . Oiling and cleaning drainage ditches;
1 voorman. 1 ambachtsman. 17 werklieden. — voor werk in alle districten: 't leggen van cementen goten, draineerbuizen, opruiming van plantengroei, en algemeen sanitair werk.	1 Foreman, 1 Artisan, 17 Laborers . . . . . Available for work in all Districts. Laying concrete ditches, drains, removing vegetation, and general sanitary work.
District II.	District II.
1 inspecteur (Amerikaan)	1 Sanitary Inspector (American)
5 werklieden.	5 Laborers . . . . . District Work.
District III.	District III.
1 inspecteur (Amerikaan)	1 Sanitary Inspector (American)
4 werklieden.	4 Laborers . . . . . District Work.
District IV.	District IV.
1 inspecteur (Amerikaan)	1 Sanitary Inspector (American)
4 werklieden.	4 Laborers . . . . . District Work.

Algemeene Dienst.

1 inspecteur van het Woningtoezicht (Amerikaan); deze geeft bouw en reparatie-vergunningen en houdt 't toezicht op alles wat de hygiene betreft over elken nieuwbouw in de stad.

1 Voedingsmiddelen-controleur (Amerikaan), die toezicht houdt op de melkboerderijen, voedingsmiddelenwinkels, restaurants, markten, clubs, limonadefabrieken, stokerijen, bakkerijen, enz.

1 Inspecteur van de straatreiniging;

1 voorman 20 werklieden 1 voorman 16 werklieden 1 voorman 9 werklieden	3 ploegen voor straatreiniging, zonder machinale hulp.
1 voorman 20 straatvegers 4 werklieden	voor besproeiing, en afvalverzameling.
1 voorman 11 werklieden 1 ambachtsman	werkzaam op de stadsbelt.

Alle voor- en werklieden zyn negers.

Over de muskietenbestryding heb ik reeds in de vorige hoofdstukken gesproken; de rattenverdelging komt later ter sprake (zie Hoofdstuk V). Hier komt aan de orde de verzameling en behandeling van afval, straatvuil en mest.

In het systeem der ratten- en vliegenbestrijding behoort een zoo goed mogelijke verzameling van afval, huis- en straatvuil, waarbij de reeds beschreven plaatijzeren vuilnisbakken met vanzelfdichtvallend deksel goede diensten bewijzen.

Miscellaneous.

1 Building Inspector (American)	Issues construction- and repair permits, approves plans, and exercises supervision over all building construction in city, for Sanitary features.
1 Food Inspector (American)	Issues permits for and exercises supervision over all dairies, milkvenders, restaurants, markets clubs, bottling—works, distilleries, bakeries etc.

1 Street Inspector (American)

1 Foreman

20 Laborers street sweeping 1 Foreman 16 Laborers ,, ,, 1 Foreman 9 Laborers ,, ,,	All street cleaning done by hand under so-called "Picke System".
1 Foreman 20 Scavengers 4 Laborers	Collection of garbage; Street sprinkling.
1 Foreman 11 Laborers 1 Artisan	Disposal of garbage at dump.

All Foreman and laborers are negroes.

I already spoke about mosquito-work in the previous chapters; the destruction of rats will come later on (see chapter V). This chapter deals with the collection and disposal of garbage, street- and house sweepings and manure.

To the system of rat and mosquito-destruction belongs the collection of garbage, house and street-sweeping; cans of plate-iron with automatically dropping covers are of excellent service.

Vroeger waren tallooze kleine paarden-koeien- en muilezelstallen door de geheele stad verspreid; het toezicht daarop was vrijwel ondoenlijk, zoodat de vliegenplaag enorm werd. Daarin is veel verbetering gekomen, sinds de Panama spoorweg modelstallen heeft gebouwd, met tegen vliegen en ratten beschermde voedselbergplaatsen, gemakkelijk te reinigen en dus zindelyke stallen die aan de eigenaars van de paarden enz. voor 2 1/2 dollar per maand en per paard worden verhuurd.

De mest van deze en van de andere stallen, met de straatmest, wordt elken dag verzameld en buiten de stad op groote hoopen gestapeld van 20 × 10 × 6 voet, zie fig, 21, 22, 23, 24, en met brandbaar vuil (lompen, papier, enz) bedekt; deze bovenste laag wordt in brand gestoken, en na eenige dagen is dus de mesthoop bedekt met een laag heete asch, theoretisch ondoordringbaar voor vliegen, die er zich in de praktijk echter niet steeds veel van aantrekken, daar op vele plaatsen de massa krioelt van larven. Om nu de stad tegen een invasie van deze op de belt als het ware gekweekte vliegen zoo veel mogelijk te beschermen, worden rondom al deze hoopen vliegenvallen (zie fig. 25) geplaatst, die boven een aas (een visch) geplaatst zijn, en wier constructie berust op het bekende feit, dat de vlieg na zich verzadigd te hebben naar boven vliegt; zij is dan in een fuik gekomen, waaruit ontsnapping vrijwel onmogelijk is. Dat deze vallen goed voldoen, zag ik bij mijn bezoek aan de belt: zij waren met duizenden vliegen gevuld, zoodat er in 1916 op deze manier 606 *quarts* (à 1. *21 L.*) gevangen worden; in een quart gaan 13.000 vliegen.

Deze mesthoopen blijven 5 à 6 weken onaangeroerd staan, terwyl er in dien tijd chemische veranderingen in plaats hebben, die de mest hebben doen rijpen tot een goeden compost, die zonder bedenkingen bij den landbouw kan gebruikt worden.

Formerly there were innumerable small horse-cow- and mule-stables spread throughout the city. To controle the latter was so to say impossible, so that the fly-nuisance became enormous. This has been much improved since the Panama Railway Cy has built model-stables with fly- and rat-proof food-depositories, stables which are easy to clean, and let to owners of horses, etc, at 2 1/2 dollars per month and per horse.

The manure of these and of other stables, with the street manure is collected every day and piled up outside the town (20 × 10 × 6 feet) and covered with rags, paper, etc, (fig. 21 22, 23, 24). The upper layer is set on fire, and after a few days the dung-hill is covered with a layer of hot ashes, theoretically impermeable to flies, which in practice however do not mind this, as in many places the heap is crowded with larvae. In order to protect the city as much as possible against an invasion of these flies, fly-traps are placed round all these piles (fig. 25); said traps are placed above a bait, the construction of which is founded on the well-known fact, that the fly flies upwards, then it gets caught in a trap, out of which escape is well-nigh impossible. During my visit to the dump, I saw that these traps were very satisfactory; they were filled with thousands of flies, so that in 1916, 606 quarts have been caught in this way, one quart holding 13000 flies. These dung-hills remain untouched for 5 to 6 weeks, while during that period chemical changes take place which have ripened the manure into a good fertilizer which can be used for agriculture.

The street sweepings are treated in the same manner; everything is kept as much as possible one burning heap, so that there is often a violent stench and smoke.

Het straatvuil wordt op dergelijke manier behandeld: alles wordt zooveel mogelijk als een brandende massa gehouden, zoodat de stank en rook er vaak vrij hevig zijn.

De leege blikken, die een tropische stad steeds in zoo groote hoeveelheden oplevert, worden verzameld, en zouden in den regentijd ideale Stegomyia broedplaatsen opleveren, wanneer men er niet tijdig voor zorgde deze hoopen met asch enz. te bedekken, (dat wil zeggen voor het begin van het regenseizoen).

Om den stadsbelt heen vliegen steeds groote troepen buzzards, een soort van kleine gieren, die overal elders onder bescherming der wet staan, daar zij van allerlei afval leven, en dus de overheid van een deel der zorg voor straatreiniging ontlasten. De Amerikanen beschuldigen hen echter ervan, de verspreiding van miltvuur in de hand te werken, welke ziekte jaarlijks slachtoffers maakt onder het vee aan de kanaalzone; dus worden er dagelijks eenige neergeschoten, en ter onderzoek naar het Ancon-Laboratorium gebracht.

De verbranding van het vuil lukt in de droge maanden (Januari-April) heel goed, maar in de overige, de regenmaanden, is het een hopeloos werk. Men ziet dan ook zeer goed in, dat de tegenwoordige wijze van behandeling van het stadsvuil alles behalve naar de eischen des tijds is ingericht, en is bezig met de voorbereiding der oprichting van een vuilverbrandingsoven, zooals die in Rotterdam zoo prachtig functioneert, en gelijk men er een in Amsterdam aan 't bouwen is. Bij volledige vuilverbranding zal een groote stap voorwaarts gedaan zijn in de bestrijding van vliegen en ratten, en zal de thans zoo onoogelijke stadsbelt een veel zindelijker, moderner aanblik opleveren. Want de verwijdering van afval en vuil heeft niet alleen een hygienischen kant, maar ook een aestetischen. Men moet maar eens den indruk vergelijken, die de stadsbelten van bijv. den Haag

Empty thins, which are always so abundant in a tropical city, are collected and would be ideal stegomyia breeding-places during the rainy season, if these heaps were not covered with ashes, etc. before the beginning of the wet period.

Round the dump fly always large numbers of buzzards, which are everywhere under protection of the law, as they live on all sorts of garbage, and thus partly unburden the authorities from the care of street cleaning. The Americans however, accuse them of propropagating anthrax, which makes its victims yearly among the cattle at the Canal Zone. A few are daily shot down, and taken to Ancon Laboratory for research.

The burning of refuse succeeds very well during the dry months (January — April), but during the others, the rainy months, it is a hopeless work, therefore it is generally perceived, that the present way of refuse disposal is far from being an ideal one, and preparations are being made for a refuse destructor. By complete refuse burning, an important step will have been taken towards the destruction of flies and rats, and the at present so unsightly dump will appear much cleaner and more modern. For, the disposal of garbage and refuse has not only an hygienic, but also an aesthetic side.

en Leeuwarden op den toeschouwer maken, met dien, welken men van het terrein om den verbrandingsoven te Rotterdam krijgt

Panama bezit, zooals van zelf spreekt, een uitgebreid rioolstelsel, waaraan vrijwel alle huizen aangesloten zijn. Door de heuvelachtigheid van het terrein en den dichtopeengedrongen bouw der stad is de loozing van het hemelwater een heel wat eenvoudiger probleem dan voor *Batavia*.

Naast de rioleering hebben de Amerikanen aan *Panama* een uitmuntende bestrating, en een dito waterleiding bezorgd. Deze drie dingen hebben aan de stad een geheel ander aanzien gegeven, zoodat men bij vergelijking der foto's van toen en nu nauwelijks gelooven kan, met dezelfde stad te doen te hebben.

Ik had eenige malen de gelegenheid, den directeur van den gezondheidsdienst van *Panama*, Dr. H. P. CARTER, en een zijner sanitary inspectors, op hun rondgangen door de stad en haar onmiddellijke omgeving te begeleiden, en aldus te zien, hoe de „Sanitary Rules and Regulations for the cities of *Panama* and *Colon*", in de praktijk gehandhaafd worden. Ik zag het werk der rattenbestrijding, gelijk aan dat te New-Orleans (Hoofdstuk V) ik zag alle muskieten broedplaatsen in de huizen behandeld met een scheut larvacide. Wij maakten een rondgang langs de publieke markt, die geheel omgaasd is, met cementen tafels, hoog en glad genoeg om de ratten te weeren, met vuilnisbakken overal, zoodat de vloer er inderdaad vrij zindelijk uit zag.

De Sanitary Rules geven voorschriften omtrent allerlei zaken, de openbare en private gezondheidszorg betreffend, en zich dus bemoeiend met: vuil,- afval- en mestverzameling, de zindelijkheid in scholen, markten, restaurants, slagerijen, bakkerijen, melkslijterijen, barbierswinkels, met vaccinatie, met het houden van vee en ander gedierte, met de bestrijding van besmettelijke ziekten, de controle op voedingsmiddelen en andere eerste levensbehoeften. Gelijk overal waar

Panama has, as is self-evident, an extensive sewerage system, with which nearly all the houses are connected. Thanks to the hilly ground, and to the city being closely built, evacuation of the rainwater is a much simpler problem than for *Batavia*.

Besides sewerage, the Americans have given an excellent watersystem to *Panama*. These three things have given an entirely different aspect to the city.

I had a few times the opportunity to accompany the director of the Sanitary Service of Panama, Dr. H. P. CARTER, and one of his sanitary inspectors, on their inspection through the city and its immediate vicinity, and to see how the „Sanitary Rules and Regulations for the cities of *Panama* and *Colon*" are being maintained in practice. I saw the work of the destruction of rats, the same as that in New-Orleans (Chapter V), I saw all the mosquito breeding-places in the houses being treated with larvacide. We walked along the public markets, screened all over, with cemented tables, sufficiently high and smooth to keep off rats; with garbage cans everywhere, so that the floor looked indeed rather clean.

The Sanitary Rules give all sorts of instructions regarding public and private sanitation, including: the collection of refuse, garbage, and manure, cleanness in schools, markets, restaurants, butcheries, bakeries, dairies, barber's shops; vaccination, the keeping of cattle and other animals, the fight against contagious diseases, control on foodstuffs and other provisions. As I saw everywhere else, *Panama* has no separate Registrar's office and the Sanitary Department

ik was heeft *Panama* geen afzonderlijken burgerlijken stand, en is de zorg voor de registratie der geboorte-en sterfgevallen aan den gezondheidsdienst toevertrouwd, die er dus voor waken kan dat zij de voor haar zoo noodige betrouwbare cijfers ook inderdaad krijgt, en niet afhankelijk is van het locale gouvernement.

Verder met de kerkhoven, met de inspectie van melk-en slachtvee, met de paardenstallen, de wasscherijen, met de goten, de sigarenmakerijen, de schouwburgen, met het werk der vroedvrouwen, enfin, met de duizend en één dingen, waarop het hoogstaande gouvernement, een lagerstaande bevolking regeerend, te letten heeft om die bevolking tegen zichzelf en tegen anderen te beschermen. Het probleem, waarvoor de gezondheidsdienst van *Panama* thans staat, is de bestrijding der tuberculose, der pneumonie en der kindersterfte, wier invloed op het sterftecyfer uit den volgenden staat blijkt.

has the care of the registration of births and death and has to see to watch, that it keeps an absolute register of all deaths and births occurring and that it will not be dependent on the local government.

Further the cemeteries, the inspection of milk and beef cattle, horse stables, laundries, gutters, cigar-factories, theatres, the work of midwives, in short all those things to which a highplaced government, ruling a lowerplaced population, has to see to, in order to protect the population against itself and others. The probleem with which the sanitary service of *Panama* has to deal with at present, is the campaign against tuberculosis, pneumonia and infant mortality, whose influence on the death-rate, will appear from the following table.

Invloed van eenige ziekten op het sterftecijfer der stad Panama.

Influence of some diseases on the deathrate of the City of Panama.

Jaar. — Year	Bevolkingssterkte. — Population.	Sterfte (per jaar per 1000 in.) aan: — Death-rate (per 1000 inhabitants yearly):				totale sterfte. — total death-rate ‰
		tuberculose. alle vormen. — tuberculosis	pneumonie. — pneumonia.	enteritis v. kinderen beneden 2 jaar. — enteritis of children below 2 years.	deze drie te samen. — these three together.	
1906	26.200	6.15	4.94	2.34	13.43	43.59
1907	33.548	4.77	4.12	2.59	11.48	34.45
1908	37.073	4.51	2.08	4.59	11.18	34.85
1909	40,801	3.75	2.—	3.49	9.24	25.44
1910	45.521	4.11	1.70	5.34	11.15	31.72
1911	46.555	3 82	2.22	5.78	11.82	31.27
1912	47.057	3.83	2.21	4.23	0.27	29.33
1913	47.172	3.57	2.06	4.12	19.75	31.95
1914	53.948	4.26	4.—	4.99	13.25	34.53
1915	60.373	5.08	5.31	5.10	14.49	29.98
1916	60.778	5.15	3.44	4.59	13.18	29.04

Invloed van Malaria en Dysenterie op het Sterftecijfer der stad Panama.

Influence of Malaria and Dysentery on the death-rate of the City of Panama.

Jaar. — Year.	Bevolkings. sterkte. — Population.	Sterfte per 1000 inw. per jaar aan: — Death-rate per 1000 inhabitants, yearly by. Malaria alle vormen — Malaria all forms	dysenterie alle vormen. — Dysentery all forms.	tesamen. — together ‰	Totale sterfte. — total death-rate ‰
1906	26.200	6.80	2.15	8.95	43.59
1907	33.548	4.86	0.75	5.61	34.45
1908	37.073	4.59	1.24	5.83	34.85
1909	40.801	3.35	0.75	4.10	24.44
1910	45.591	3.03	0.72	3.75	31.72
1911	46.555	2.45	0 30	2.75	31.27
1912	47.057	2.02	0.51	2.53	29.33
1913	47.172	1.45	0.47	1.92	31.95
1914	53.948	1.89	0.68	2.57	34.53
1915	60.373	0.47	0 25	0.72	29.98
1916	60.778	0.15	0.08	0.23	29.04

Uit den eersten staat blijkt, hoe in *Panama* met zijn sterk groeiende bevolking, waar de woningbouw niet gelijken tred kon houden met den bevolkingsaanwas, de strijd tegen tuberculose, pneumonie en kinder-enteritis nog slechts mager resultaat heeft opgeleverd, dat daarentegen, zooals uit den tweeden staat blijkt, die tegen malaria en dysenterie met succes bekroond werd, terwijl het schoonste resultaat werd bereikt met de gele koorts, die geheel van het tooneel verdwenen is.

From the first table appears, that the fight against tuberculosis, pneumonia and infant enteritis has had but little succes in *Panama* with its rapidly increasing population, that however, the work against malaria and dysentery has been crowned with success, while the best results have been attained with yellow fever, which has disappeared altogether.

In beide staten vindt men van af 1914 in eens een vermeerdering voor alle rubrieken vergeleken met 1913, welke vermeerdering veroorzaakt is door andere, nauwkeuriger wijze van samenstelling der statistieken. Tot en met 1913 werden de sterfgevallen in de hospitalen te *Ancon* en *Christobal* afzonderlijk vermeld, en hadden de steden *Panama* en *Colon* dus een geflatteerde balans; een deel hunner inwoners stierf, na hospitaalopname, buiten de stad, en werd

In both tables, there is a sudden increase for all the columns since 1914, compared with 1913, which increase is caused by a more accurate way of making up the statistics. Until 1914 the deaths were reported separately in the hospitals of *Ancon* and *Christobal*, and the cities of *Panama* and *Colon* had, in consequence, a flattered balance: part of their inhabitants died after hospital-admittance outside the city, and this was not reported amongst the death-rate of the city.

dan niet in de sterfte der stad opgenomen. Vanaf 1914 vermeldt het Jaarverslag van het Gezondheidsdepartement de doodsoorzaken, met de plaatsen van waar de lijders afkomstig waren, zoodat de hospitalen uit de lijsten der verslagen verdwenen zijn, en de sterftecijfers voor de steden hooger werden; de waarde der vermindering van de cijfers in den tweeden staat wordt er des te grooter om.

Men moet er verder, bij de beoordeeling van den stand van zaken in de kanaalzone en in de steden aan denken, dat sinds eenige jaren er door de Amerikanen stelselmatig naar gestreefd wordt, de kanaalzone te ontvolken De daar wonende inboorlingen worden in enkele dorpen vereenigd, of hun woonplaatsen worden eenvoudig opgeheven zoodat de bewoners naar een der steden dienen te trekken. Bij dit stelsel van ontvolking der kanaalzone zat het doel voor, de grootte van het in sanitair opzicht te verbeteren terrein zooveel mogelijk te beperken; het voordeel dier beperking springt natuurlijk direct in het oog. Het aantal beambten en arbeiders, werkzaam aan kanaal en spoorweg, bereikte met ruim 56000 in 1913 zijn maximum, (in den loop van 1914 kwam het kanaal klaar), terwijl de bevolking der kanaalzone, samengesteld uit arbeiders en hun gezinnen, met inboorlingen, reeds vanaf 1912 aan 't dalen is en van 90 thans op 31 duizend gekomen is, daarentegen die der terminale steden *Panama* en *Colon* nog steeds toeneemt, en in 10 jaren tijds van 40 tot 85 duizend gestegen is. De kanaalzone heeft een sterfte cijfer van 11, heeft dus in ruime mate geprofiteerd van de door de Amerikanen op hygienisch gebied ontwikkelde energie, terwijl de steden *Panama* en *Colon* met hun sterfte van 29 per jaar per duizend a. h. w. het gelag moesten betalen, en mede door de ontvolking der kanaalzône zijn gaan lijden aan overbevolking, die te *Colon* twee jaar geleden nog erger werd door een hevigen brand die een paar duizend personen dakloos maakte.

Since 1914 the Annual Report of the Sanitary Department mentions the causes of death, together with the places whence the sufferers came, so that the hospitals have disappeared from the report-lists and the death-rates for the cities became higher; the value of the decrease in the second table consequently increases.

It should be remembered in judging the state of affairs in the canal zone and in the cities, that for some years, the Americans have systematically been trying to depopulate the canal zone. The natives who live there, are assembled in some villages, or their dwellingplaces are simply abolished, so that the inhabitants are obliged to go to one of the cities. The aim in this system of depopulation is to limit as much as possible the extent of the field that has to be improved as regards sanitation; the advantage of this limitation will of course, at once appear obvious. The number of officials and laborers working at canal and railway, reached with more than 56 thousand, its maximum in 1913 (the canal got finished in the course of 1914), while the population of the canalzone, composed of laborers and their families has been decreasing already since 1912, and has descended from 90 thousand to 31 thousand, while that of the terminals *Panama* and *Colon* is still increasing, and, during 10 years has risen from 40 to 85 thousand. The canalzone has a death-rate of 11, it has amply profited by the energy displayed by the Americans in the way of sanitation, while the cities of *Panama* and *Colon* with their death-rate of 29 per annum, per thousand, had to pay for it, and through the depopulation of the Canal zone, they have begun to suffer from over-population, which grew worse in *Colon*, two years ago, because of a violent fire, which deprived a few thousand persons of their homes.

Wij hebben dus gezien, dat in de steden *Panama* en *Colon* tuberculose en kindersterfte, beiden in de hand gewerkt door maatschappelijke factoren, en verder de pneumonie alle energie zullen eischen om hun invloed binnen behoorlijke grenzen te brengen. De malaria is 12 jaren lang bestreden, en krijgt men nu onder de knie; gene ziekten zullen langeren tijd eischen, daar voor hun bestrijding een geheele omwenteling noodig is, met andere begrippen der bevolking omtrent zindelijkheid, versche lucht, en comfortable behuizing Deze verandering zal pas kunnen plaats grijpen wanneer de volksontwikkeling een veel hooger vlucht heeft genomen dan tot nu toe onder de Panameezen over het algemeen het geval is. In den grond der zaak zijn deze problemen voor de Amerikanen dezelfde, als waarvoor de gezondheidsautoriteiten in beschaafde landen als Nederland reeds lang staan, en waarvoor de hygienisten van Nederlandsch-Indië eerlang ook zullen komen te staan, wanneer malaria, pest, pokken, cholera en dysenterie opgehouden hebben hun voortdurende aandacht in beslag te nemen, en zij den tijd krijgen zich te wijden aan de andere vraag stukken der volksgezondheid.

Voor de Amerikanen is dit natuurlijk veel moeilijker dan de verbetering der kanaalzone, zij hebben in de steden niet te doen met employé's, die uit eigen beweging of gewongen, de hygienische controle der overheid aanvaarden, maar met de actief of passief tegenwerkende Panameezen, met de gezinnen der beambten, en met dat deel der beambten (negers) dat misschien juist om den speurenden blik van den sanitary inspector zooveel mogelijk te ontgaan, zich in de stad vestigde, om daar dan tot zijn spijt meer en meer te bemerken, nergens voor die controle veilig te zijn.

Ten slotte wil ik er hier de aandacht op vestigen, dat de gezondheidsdiensten van *Panama* en *Colon* geheel buiten de bemoeienis

So we have seen, that in the cities of *Panama* and *Colon*, tuberculosis and infant mortality, both caused by social factors, and pneumonia, will claim all the energy to bring their influence within proper bounds. Malaria has been combatted for 12 years and is now being mastered, the other diseases will take up much longer time, they will require quite a revolution, with other ideas of the population about cleanness, fresh air, and confortable housing. This change can only take place, after public education will have attained a higher standard than is the case among the Panamanians in general. At bottom, these problems for the Americans are the same as those which have been presenting themselves to health authorities in civilised countries like the Netherlands, already for a long time, and which will present themselves also to the sanitarians of the Dutch East-Indies, when Malaria, Plague, Small-Pox, Cholera, and Dysentery have ceased to claim their permanent attention and when they will have time to devote themselves to other problems regarding public health.

This is, of course, much more difficult for the Americans than the improvements in the Canal zone. In the cities they don 't meet with employees who, of their own accord, or forced, assume the sanitary control of the authorities, but with actively or passively thwarting Panamanians, with the families of the employees, and with that part of the employees (negroes) which, perhaps in order to evade as much as possible the prying look of the sanitary inspectors, went to live in the city, only to experience, much to their regret, that they are nowhere safe from that control.

Lastly, I will here draw the attention to the fact, that the municipal authorities do not interfere with the sanitary services of

der stedelijke overheid blijven, en dus centraal beheerd worden, van uit het Administratiegebouw van het *Panama kanaal.* Hetzelfde vindt men, en nog zuiverder. omdat er geen sprake is van eenig buitenlandsch element, gelijk in *Panama* het geval is, in *Cuba,* waar de Director de Sanidad, Dr. JUAN GUITERAS, het hoofd is van den geneeskundigen hygienischen dienst der geheele republiek, ressorteerende onder den Secretaris de Sanidad y Beneficencia, een lid van het kabinet, en dus een politieke persoonlijkheid. GUITERAS geeft de centrale leiding, en is verder ook de directe chef van alle stedelijke en provinciale gezondheidsdiensten en-ambtenaren, zonder tusschenschakeling van gemeentelijke en andere overheden De vooral voor een Centraal-Amerikaansch land zoo voorbeeldige werking van den hygienischen dienst moet m. i. voor een deel aan deze omstandigheid toegeschreven worden.

Panama and *Colon,* but that these are managed from the Administration Office of the *Panama Canal.* The same is found in *Cuba,* and still more so, because there is no question about any foreign element, as is the case in *Panama.* In *Cuba,* the Director de Sanidad Dr. JUAN GUITERAS, is the head of the medical and sanitary service of the whole republic, under the secretary de Sanidady Beneficencia, a member of the Cabinet council, consequently a political personality. GUITERAS has the central direction, and is, for the rest, the direct head of all municipal and provincial sanitary services and sanitary officers, without a link of communal and other authorities The efficacy of the Sanitary Service, so exquisite for a Central-American country, is in my opinion partly due to this circumstance.

HOOFDSTUK V.

Pestbestrijding te New-Orleans.

New-Orleans, een stad van ongeveer 400 duizend zielen, met zeer belangrijk handelsverkeer als in- en uitvoerhaven van het geheele Mississippigebied, is de tweede groote haven der Vereenigde Staten, die met pest besmet werd, en waar de bestrijding met kracht werd aangevat; de eerste was San Francisco, waar Dr. RUPERT BLUE, thans hoofd van den United States Public Health Service, voor 9 jaren zulk een succes had.

De campagne werd aangevangen in September 1914, en de manier van werken is in 't kort aldus; de stad is verdeeld in districten, aan het hoofd waarvan een dokter van den U. S. P. H S staat. Deze heeft tot zijn beschikking eenige sanitary inspectors voor huizeninspectie, een aantal rattenvangers met hun bazen, het noodige administratie- en autopersoneel. Centraal heeft men het bureau van den chef van den dienst, en het

CHAPTER V.

Anti Plague Campaign In New-Orleans.

New-Orleans, a city with a population of about 400.000 with a very important commercial traffic, being the port for in- and export of the whole Mississippi territory, is the second big port of the U S which got infected with plague, and where the campaign was vigorously taken up; the first was San Francisco, where Dr. RUPERT BLUE, at present Surgeon-general of the United States Public Health Service, had nine years ago, so much success.

The campaign was begun in September 1914, and the process of the work is in short as follows: the city is divided into districts, at the head of which stands a doctor of the U. S. P. H. S. He has at his disposal a number of sanitary inspectors for house-inspection; a number of rat-catchers with their foremen, and the necessary administration- and motor-men. There is a central office for the principal of the service and a

laboratorium. In 't geheel zijn er 10 doktoren en 225 lagere beambten aan het werk; aan salarissen betaalt het gouvernement 20.000 dollars per maand, terwijl de eigenaren der huizen, werven, dokken, enz. reeds meer dan 7 millioen dollar aan woningverbetering ten koste hebben gelegd.

Alle erven worden nagekeken, de bevinding wordt op kaarten genoteerd; met de eigenaren wordt overlegd wat er te verbeteren valt, en daarna worden zij schriftelijk aangemaand het noodige te verrichten. Na 30 dagen wordt er weer geinspecteerd; is de reparatie niet afdoende, dan volgt een tweede vermaning, die bij het in den wind slaan daarvan gevolgd wordt door een rechtzaak, aangezien de Staat Louisiana zoowel als de stad New Orleans verordeningen bezitten, waarin de maatregelen opgesomd worden, die de huiseigenaren hebben te nemen ter beteugeling van het pestgevaar.

Daar de medici voorzichtig en tactvol optreden, kansel, pers, kamer van koophandel enz. medewerken, de menschen een periode van ongekenden voorspoed doormaken, en zij over 't algemeen van een willig en goedmoedig slag zijn, behoeven slechts weinig gevallen juridisch uitgevochten te worden.

De „ratproofing" der huizen en andere gebouwen, hoewel moeilijk, is niet het lastigste deel van het werk; veel moeizamer is het toezicht op het inderdaad rattenvrij *houden* van 't een en ander. Geregelde controle is broodnoodig, anders vindt men na eenigen tijd opgehoopt vuil onder de huizen, kapotte ijzeren tralies, gebroken cementvloeren; enz.

Alle gebouwen zijn, volgens de Ratproofing Regulations van den staat Louisiana van Maart 1916, verdeeld in 2 rubrieken, nl. A en B. Onder A vallen alle gebouwen waar voedingsmiddelen voor mensch of dier worden verkocht of verwerkt, dus alle winkels daarvan, slagerijen. brouwerijen, werven, elevators, graanmolens, stallen, markten, restaurants, zaad- en bloemenwinkels, verder lompenbergplaatsen en waschinrichtingen.

laboratory. There are 10 doctors and 225 other men working; the government pays 20.000 dollars per month for salaries, while the owners of houses, wharfs, docks, etc, have already spent more than 7 million dollars on improvements.

All premises are inspected, the findings entered on cards; they consider together with the owners, what shall be improved, after which the latter are urged, in writing, to carry out the necessary improvements. After 30 days, there is another inspection; if the improvements made are not considered efficient, a second notification follows, which, in case of its being ignored, is followed by a law-suit, since the State of Louisiana, as well as the city of New-Orleans have regulations, in which the measures are summed up which the owners have to take, in order to check the danger of plague.

As the medical men act carefully and tactfully, as pulpit, press, chamber of commerce, etc. are assisting; as the people are living in a period of unknown prosperity, and are, for the greater part of a willing and goodnatured disposition, only a few persons were proceeded against.

The rat proofing of houses and other buildings, although difficult, is not the most difficult part of the work; it is much more tiresome to control the *keeping* rat proof of things. Regular control is necessary, otherwise accumulated filth will, after some time, be found under houses; broken iron bars, broken cemented floors, etc.

According to the Ratproofing Regulations of the State of Louisiana of March 1916, all buildings are divided into 2 classes, to wit; *class A* and *class B*. In *class A* shall fall all buildings where „foodstuffs" are sold or prepared, so all the shops thereof, butcheries, breweries, wharfs, elevators, grain mills, stables, markets, restaurants, seed- and flowershops, lumber storehouses and laundries.

Onder *B* vallen alle woonhuizen, barbierszaken, bars, badhuizen, kerken, scholen, apotheken, manufacturen- en ijzerwinkels, hotels, banken van leening en opslagplaatsen van bouwmaterialen.

Rubriek A moet absoluut ratproof gemaakt worden, nl. met cementen fundeering, die der buitenmuren 2 voet onder, 1 voet boven den beganen grond, c. q. 1 voet boven de onderste vloer. De geheele vloer van cement, een en ander zonder eenige onderbreking, en daarover heen kan dan de zichtbare vloer (van mozaik, tegels, marmer, hout, enz) gelegd worden. Deuren en vensters goed sluitend. Sousterrain of kelder moeten cement of steenen vloer en muren hebben, alle openingen getralied. Speciale aandacht verdienen in deze gebouwen de gaten, die de loodgieters in muren en vloeren maken bij 't aanleggen of repareeren van de leidingen voor telefoon, water, gas, electriciteit en centrale verwarming; deze moeten behoorlijk gedicht worden.

In bijna alle groothandelszaken der benedenstad vond men plafonds; deze zijn verwijderd, zoodat men nu de naakte balken ziet. De zolder dient zoo gemaakt te worden, dat de balken geen nestplaatsen voor de ratten vormen.

Klas B mag relatief rattenvrij gemaakt worden. De gebouwen mogen op neuten van bepaalde hoogte staan, mits de ruimte er tusschen schoon gehouden wordt, en dus toegankelijk is voor de vijanden der rat: licht, honden en katten. Men bouwt in New-Orleans vele huizen van hout, en dan ter wille der warmte met dubbele wanden; deze moeten van onderen gesloten zijn, en één voet hoog opgevuld met cement.

Huizen met stalling moeten onder rubriek A gerangschikt worden; aan stallen worden bijzondere eischen gesteld, te weten: de geheele vloer moet van cement zijn, zonder onderbreking, met een helling van 1/3 inch

Class *B* includes all houses for residential purposes, barber's shops, bars, bathing-establishments, churches, schools, drugstores, drygoods- and hardwarestores, hotels, pawbroker's shops, storehouses for building-materials.

Class A shall have to be absolutely rat-proofed, viz. the ground area shall be covered with a floor of concrete, and shall be overlaid with cement mortar, the walls surrounding said floor shall extend 2 feet into and below the surface of the surrounding soil, and above the surface at least 1 foot and 1 foot above the first or ground floor; the whole floor shall be made of concrete, without any interruption, overlaid with a visible floor of mosaic, tiling marble, wood, etc.) Doors and windows must shut well. Substructures or cellars shall have floors and walls of concrete or stone; all openings shall be screened. Special attention should be paid to the holes which plumbers make in these buildings for telephone, water- and gas-pipes, electricity, and central heating; these shall be properly closed.

In nearly all the wholesale-trade houses of the lower town, ceilings were found; these have been removed, so that the bare rafters show now. The ceiling should be made in such a way that the rafters shall not form breeding-places for rats.

Class B may be relatively ratproofed. The buildings may stand on pillars of a certain height, provided the space between be kept clean and be thus accessible to the enemies of the rat: light, dogs, and cats. Many houses in New-Orleans are made of wood and with double walls; the latter should be closed at the bottom, and filled with cement one foot high.

Houses with stables shall be included in Class A; additional measures shall be required in the construction of all stables, to wit: stall floors shall be a continuous concrete floor with a slope

per voet naar de goot toe. Het deel van den vloer, waar de dieren op staan, mag met planken bekleed worden; dit is een concessie aan de velen die meenen dat het slecht voor paarden en vee is, met de hoeven direct op de steenen te staan. De ervaring heeft echter geleerd, dat houten bekleeding in den regel niet noodig is.

De goot is van cement, loost haar inhoud in het rioolstelsel, dat beschermd wordt door metalen rasters met openingen van hoogstens $^{1}/_{2}$ inch.

Iedere stal dient voorzien te zijn van een mestput van beton, met een inhoud van $2^{1}/_{2}$ kubieke voet per dier, goed gesloten, waarin de mest iederen dag gedeponeerd wordt, en waaruit deze 1 à 2 maal per week in vliegendichte karren verwijderd wordt.

De voederkribben moeten een bepaalde diepte hebben om verspilling van voeder te voorkomen, en van binnen met glad metaal bekleed zijn. Het voeder moet in steeds gesloten gehouden kisten of kasten bewaard worden, alleen bij de voedering te openen, en geconstrueerd van metaal of cement; zijn ze van hout gemaakt, dan moeten ze met zink of gegalvaniseerd ijzer van binnen beslagen worden. Morsen met voedsel is verboden, en de eventueel op den grond terechtgekomen voedselresten moeten bijeengeveegd en in den mestput gestort worden; voor hooiopschuring zijn geen voorschriften gegeven. Menschelijke voedingsmiddelen mogen niet in de stallen opbewaard worden.

De gezondheidsambtenaren zijn verplicht de opvolging der hierboven in het kort weergegeven regelen voor het rattenvrij maken van gebouwen te controleeren, en procesverbaal tegen den eigenaar, gemachtigde of bewoner bij overtreding op te maken, doch niet dan nadat deze gedurende 30 dagen de gelegenheid heeft gehad de noodige verbeteringen aan te brengen. Na dezen termijn is iedere dag verzuim een aparte overtreding;

of $^{1}/_{3}$ inch per foot to the gutter. That part of the floor where the animals stand, may be covered with wooden planking: this is a concession to many persons who think it bad for horses and cattle to stand with their hoofs on the stones. Experience has taught, however, that wooden planking is usually not necessary.

The gutter shall be of concrete and empty its contents into the public sewer, which shall be protected by metal gratings, having openings not greater than $^{1}/_{2}$ inch.

Each stable shall be provided with a receptacle fór holding manure, made of concrete, the contents of which should be $2\,^{1}/_{2}$ cubic feet per animal, watertight, in which the manure shall be placed every day, and from which it shall be removed once or twice per week in wagons, inaccessible to flies.

Mangers should have a certain depth in order to prevent waste of food, and covered at the outside with smooth metal. The food shall be kept in closed bins, which shall only be opened in order to take food therefrom or to fill it, and they shall be constructed of metal or of concrete; if constructed of wood, the feed bins shall be completely lined with galvanized iron or other metal. No feed shall be scattered about the stable and all such feed found on the floor shall be collected and placed in the manure receptacle; for storing hay in barns, there are no regulations. No foodstuffs intended for human consumption shall be kept in any stable.

It is the duty of the Sanitary inspectors to control the compliance with the rules stated above and to proceed against the owner, agent, or occupant by violation of these rules, but not until 30 days shall have elapsed, during which time he has had an opportunity to make the necessary improvements. After this fixed term, each day's violation shall constitute a seperate and distinct offense; a person shall be fined from 10 to 200 dollars

de eerste overtreding wordt gestraft met boete van 10 tot 200 dollar, de tweede met 25 tot 400 dollar, iedere volgende met 50—500 dollar of hechtenis van 10 dagen tot 6 maanden, of beide, ter beoordeeling door den rechter. Het verzuim van eenige dagen kan dus een geweldige boete tengevolge hebben.

De sanitary inspector moet bij het controleeren der huizen letten op een groot aantal dingen, die ik hier in 't kort wil opsommen.

Van buiten let hij op de ligging en de verhouding tot de naastbijzijnde gebouwen, schuren, bergplaatsen enz; op het trottoir en vóór op deurkozijnen, deuren; de goten worden onderzocht op rattensporen; verder let hij op het algemeen karakter van het gebouw (nieuw, oud, in goeden staat, uitgewoond en dergelijke), en noteert huisnummer, naam van den bewoner, aard van het erin uitgeoefende bedrijf.

Bij het binnenkomen let hij op de constructie van den vloer, of van die van het sousterrain, op het daarbij gebruikte materiaal, of er voedingsmiddelen in verhandeld worden, of er veel rommel is opgehoopt. Verder noteert hij den toestand van den vloer; is deze van cement: zijn er dan scheuren; van hout: kijken naar rattegaten langs de muren in de hoeken, bij de samenkomst met de muren. Speciaal letten op de vloeren in W. C's, in provisiekamers, achter kasten enz. (die niet vaak van hun plaats gaan), onder trappen en uitstalramen. Alle beletselen die een inspectie in den weg zouden staan dienen eerst opzij geschoven te worden.

Zien, of er doode ruimte is achter alles wat spijkervast is, onder platforms, bergplaatsen, kasten en houten vloeren. Hoe is de toestand der zijmuren: naakt, of bedekt met pleister, hout of ijzer. Is de muur bedekt, schat dan den afstand tusschen muur en bekleeding, zoonoodig een stuk daarvan verwijderen; ook letten op eventueele beklee-

for the first offense, for the second offense not less than 25, nor more than 400 dollars, or each subsequent offense 50 to 500 dollars or imprisonment from 10 days to six months or both, in the discretion of the court.

The sanitary inspector, in controlling the houses, has to pay attention to a great number of things, which I will enumerate briefly here.

From the outside, he pays attention to the location and the relation to the adjacent buildings, barns, store-houses etc; to the curbstones in front of them, to doorframes, doors; the gutters are inspected on rat tracks; he further pays attention to the general character of the building (new, old, in good condition, worn out, and such like) and notes down the number of the house, name of occupant, nature of the trade or business carried on therein.

On entering the building, he pays attention to the construction of the floor, or of that of the basement, to the material used for them; whether food is therein offered for sale, whether there is much accumulated rubbish. He further notes down the condition of the floor; when the latter is of concrete: if there are any cracks; if it is a wooden one, he looks for ratholes along the walls and in the corners where they join the walls. He shall pay special attention to floors in privies, in store-rooms, behind cupboards, etc. (which are not often removed) under stairs and show-windows. All obstructions which might hinder an inspection, should be removed first.

He has to see whether there is empty space behind everything that is immovable under platforms, depositories, cupboards and wooden floors. In what condition are the sidewalls: bare, or covered with plaster, wood or iron. If the wall is covered, he should tax the inclosed space between the wall and covering on same, and if necessary,

ding van vloer of plafonds (iedere ruimte van meer dan een halve inch kan door ratten benut worden ter nesteling.)

Hoe komen buizen, pijpen en geleidingsdraden van gas, water, electriciteit en telefoon in huis? Loodgieters sluiten de door hen gemaakte gaten zelden goed af, bijna nooit over de geheele dikte der door hen doorboorde muur; let ook op de door hen gemaakte gaten in het huis zelf (van de eene verdieping naar de andere, verder de buizen voor centrale verwarming, enz).

Defecten en rattensporen aan deuren en ramen. De geraamten der deurposten zijn vaak hol, en herbergen dan rattennesten; evenzoo trappen en plafonds. Op de balken langs den rand der zoldering zijn rattensporen vaak heel duidelijk; ratten nestelen graag tusschen de zoldering en het gepleisterde plafond; rattengaten in de hoeken.

Let op de gaten voor weegbruggen en lifts; op defecte of niet goed sluitende vensters; staan ze 's nachts open, zijn er draden of buizen in de nabijheid?

Bij de bovenvloeren: zijn de ventilatieopeningen getralied, sluiten de luiken goed?

Bij opslagplaatsen te letten op: grondbedekking, zijn er rattensporen aan de kanten? Privaten in opslagplaatsen laten vaak veel te wenschen over.

Behalve van huizeninspectie wordt er dagelijks zeer veel werk gemaakt van het vangen der ratten. Een 100-tal mannen doet den geheelen dag van 7 – 4 uur niets anders dan vallen uitzetten, inhalen, verwisselen of repareeren, en weer uitzetten. Zijn er ergens veel ratten, dan gebruikt men de kooien van het model zooals ook de Amsterdamsche gezondheidsdienst ze heeft, en die soms zoo vol ratten zitten, dat ze er uitzien als bontwerk. Voornamelijk echter worden zeer handige kleine vallen gebruikt, die de rat direct dooden.

remove some of the covering; he should also pay attention to eventual covering of floor or ceiling (each opening larger than one-half inch may be used by rats for nestling purposes.)

How are tubes, pipes, and conduit-pipes of gas, water, electricity, and telephone led into houses? Plumbers seldom solidly close the holes they have made; hardly ever over the whole width of the walls they have bored through. He should also pay attention to the holes they have made in the house itself (from one story to another, the pipes for central heating etc.)

Defects and rat-tracks on doors and windows. The frame-work of doorposts is often hollow and thus harbors ratnests; the same with regard to stairs and ceiling. On the rafters along the borders of the ceiling, rattracks are often quite distinct: rats are fond of nestling between the ceiling proper and the plastered ceiling; ratholes in the corners. He should pay attention to holes for weigh-bridges and lifts, to defestive or insufficiently closing windows; are they left open at night, are there wires or pipes in the neighborhood?

In upper-floors: are the roof ventilators grated, are the roofhatches solidly closed?

In store rooms, attention should be paid to: groundcovering, are there rattracks at the sides? Privies in store rooms often leave a great deal to be desired.

Except house-inspection, rat-catching is daily much attended to. During the whole day, from 7 — 4 o'clock a hundred men do nothing but setting traps, taking them in, changing or repairing them and setting them out again. If there are many rats, cages are used of the same model as those which the Amsterdam Sanitary Service uses, which are sometimes so crowded with rats, that they look like furriery. Principally, however, very handy small traps are used which immediately kill the rat. All the rats and mice that have been caught go to the laboratory of the

Alle bemachtigde ratten en muizen gaan naar het laboratorium van den dienst, waar het bacteriologisch onderzoek der ratten plaats vindt, de muizen alleen wanneer ze gevangen zijn in de buurt van een bekend geval van rattenpest. De vanger krijgt per rat een premie van een kwartje, en voor een pestrat 5 dollar, mits blijkt dat hij alle gegevens omtrent datum, vindplaats, enz., zeer nauwkeurig op de aan de rat bevestide kaart heeft vermeld: een goede prikkel voor juiste invulling dier kaarten.

Het vangen der ratten is lang niet ieders werk, en oefening baart ook hier kunst. Vroeger liet men uit San Francisco daar geoefende rattenvangers komen, die het werk aan de lieden van *New-Orleans* leerden.

De uitrusting van een rattenvanger heb ik gefotografeerd (fig. 26), alleen een electrische zaklantaarn, die in ruimten waar geen licht mag ontstoken worden (auto-garages enz.) van veel nut is, werd bij de opstelling vergeten. Een geoefende vanger moet per dag 175 gewone vallen en 25 kooivallen kunnen plaatsen. Als lokaas dient spek, ham of brood, maar de beste val en het meest verlokkende aas zullen in handen van een onervaren vanger vaak hun doel missen, omdat het rattenvangen een beroep is, dat oefening eischt. Het is niet vermoeiend, maar eischt intelligentie, doorzettingsvermogen en het letten op kleinigheden. De onverschillige werkman, wien het alleen om tijdelijk werk te doen is, *kan* geen goed werk verrichten, en wanneer er in 't groot moet gewerkt worden, is er veel tijd noodig om de slechte vangers uit te zoeken en te ontslaan.

De beroepsvanger moet eigenschappen bezitten, die hem boven een gemiddelden werkman doen uitsteken; hij moet zijn: eerlijk, vlijtig, tactvol, belangstellend in zijn werk, en een leesbare hand schrijvend. Daar hij allerlei gebouwen en huizen binnengaat, en de eigenaar of bewoner er niet altijd bij kan zijn, is zijn eerlijkheid van groot belang,

department, where a bacteriological examination of the rats takes place, that of the mice only, when caught in the neighborhood of a case of rat-plague. The catcher gets a bounty of 10 cents per rat and 5 dollars for a plague-rat, provided he has accurately entered all data concerning date, finding place etc. on the card attached to the rat: an excellent stimulus to fill in the cards exactly.

Rat-catching is not everybody's work and here also: practise makes perfect. Formerly trained rat-catchers were sent for from San Francisco, who taught the work to the men of *New-Orleans*.

I took a photo of the equipment of a rat-catcher. (fig 26), I only forgot a flash light, which is very useful in localities where no light may burn (auto garage etc) A trained catcher should be able to set daily 175 ordinary traps and 25 cage-traps. Bacon, ham or bread serves as bait, but the best trap and the most inviting bait will often miss the mark in the hands of an unexperienced catcher, as rat-catching is a profession that wants practise. It is not tiring, but it requires intelligence, perseverence and attention to trifles. The indifferent laborer who only cares for casual labor, cannot execute good work, and when there is work to be done on a large scale, it requires much time to pick out the incompetent catchers and to dismiss them.

The professional catcher should possess qualities which raise him above the average laborer; he schould be honest, industrious, tactful, taking an interest in his work and write a legible hand. As he enters all kind of buildings and houses, and, as the owner or occupat cannot always be present, his honesty is of great importance.

Hoewel werkende onder toezicht van een baas, is hij toch vaak zonder directe controle, zoodat hij gelegenheid heeft tot rondboemelen. Vooral in 't begin, vóór het publiek de waarde van het werk beseft, moet hij met veel tact optreden, wil het publiek hem den toegang tot de huizen niet weigeren.

Although he works under supervision of a foreman, yet he is often without direct control, so that he has an opportunity to stroll about. Especially in the beginning, before the public has realised the value of the work, he should act very tactfully, in order to prevent people from refusing him admittance to their houses.

Van vergif wordt weinig, van honden en katten in 't geheel geen opzettelijk gebruik gemaakt tot vermindering van het aantal ratten.

Little use is made of poisons, none at all of dogs and cats, in decreasing the number of rats.

Ter voorkoming van misverstand wil ik er op wijzen, dat het vangen der ratten in de eerste plaats dient ter verkrijging van onderzoekingsmateriaal, ter controle van het aantal der rattenpestgevallen, en van het succes der ratproofing. Men verbeeldt zich niet door wegvangen van hoeveel ratten dan ook er in te zullen slagen, alle ratten uit te roeien, of hun aantal zelfs maar blijvend te verminderen. Naar dit laatste wordt gestreefd door het ratproof maken der gebouwen, waardoor eveneens de ratten niet geheel zullen verdwijnen, maar waardoor hun aantal blijvend kan beperkt worden, en waardoor de afstand tusschen mensch en rat grooter gemaakt wordt dan te voren het geval was

To prevent misunderstanding, I will point out, that rat-catching in the first place serves to obtain material for investigation, for control on the number of rat-plague cases, and of the success of ratproofing. It must not be imagined that by catching, be it ever so many rats, we shall succeed in decreasing their number. The latter is aimed at by ratproofing, which will neither cause the rats to entirely disappear, but which might permanently limit their number and which makes the distance between man and rat greater than before.

Opmerkelijk is, dat reeds geruimen tijd het karakter der pest zeer veranderd is: in 't begin had men steeds de gewone anatomische afwijkingen bij menschen, ratten en proefdieren, maar nu vindt men gemitigeerde, chronische pest. De ratten vertoonen niets anders dan adhaesies aan lever en milt, als overblijfsel van een ontstekingsproces, en de met miltweefsel gëinfecteerde proefdieren sterven pas na 10 — 15 dagen. Daardoor duurt het nu steeds zeer lang, vóór de diagnose definitief gesteld kan worden: het geval van 4 Januari 1917 was eerst den 11en Februari d.a.v. met zekerheid als pest herkend.

It is remarkable, that already for a considerable time the character of the plague-cases has changed much: in the beginning there were always the ordinary anatomical affections with men, rats and experimental animals, but now we find mitigated chronic plague. The rats only show mainder of an inflammation process and the experimental animals, infected with milt-tissue, only die after 10-15 days. Therefore it always takes a long time, before the diagnosis can be definitely formed, the case of January 4 has only with certainty been recognised as being a case of plague, on February 11.

M.i. blijkt uit het goedaardiger van karakter worden der pest, dat de epidemie vanzelf

According to my opinion, from the nature of plague becoming milder, it appears that

afnemende is, en dat er dus nog andere gunstige factoren in het spel zijn, behalve die in verband met de pestbestrijding.

Behalve de dierproeven gebruikt men als diagnostisch hulpmiddel de bekende reeds door de Britsch-Indische pestcommissie gebruikte agar-agar met 3 °/$_0$ keukenzout; na kweeking gedurende 3 dagen bij 28°C. vindt men de in dat geval voor pest typische polymorphie der bacillen.

Verder zag ik in het laboratorium, waarvan Dr. Laughlin directeur is, een aardige methode van ontvlooiing der ratten: men dompelt de rat even (1 seconde) in gasoline, en legt hem dan in de zon te drogen witte ratten verdragen echter geen direct zonlicht) de gasoline verdampt; de rat is direct weer springlevend, en kan als proef dier veilig gebruikt worden, omdat alle vlooien dood zijn

Wil men den vlooienindex bepalen, dan doodt men de rat met een hamerslag op den kop, en legt hem dan op een kruis van ijzerdraad, boven een witte bak van ± $^1/_2$ M. middellijn, waarin wat petroleum Zoodra de rat koud wordt, vallen de vlooien daarin, zoodat men ze den volgenden morgen kan tellen.

In den loop der campagne heeft men allerlei wetenswaardigheden van het leven der rattenbevolking eener groote havenstad leeren kennen. Zoo werden eenige honderden in kooien gevangen ratten met kleurstof gemerkt, op een bepaalde plaats losgelaten, en nu werd nagegaan waar men ze weer terug kon vangen. Daarbij bleek, dat Mus Norvegicus (alleen met deze soort werd de proef gedaan) in enkele gevallen binnen 48 uren 12 huizenblokken had doorwandeld, dat de meerderheid, die later werd gevangen, nog verder verhuisd was, en dat sommige 8 K. M. van de plaats van loslaten werden gevangen, wel een bewijs dat deze rat verre afstanden kan afleggen. 60 °/$_0$ der losgelaten ratten werd weer bemachtigd, een bewijs dat er intensief

the epidemic is already abating, so that there are still other favorable factors working, except those in connection with the anti-plague campaign.

Besides animal experiments, the well-known agar-agar is used as a diagnostic medium, with 3 °/$_0$ of common salt (it has already been used by the British-Indian Plague-Commission); after breeding it for 3 days in 28° C, the polymorphy of the bacilli, typical in that case for plague, is found.

In the laboratory (of which Dr. Laughlin is the director) I further saw a practical method for catching fleas from rats: the rat is plunged (for one second) in gasoline and is then laid in the sun to dry (*white* rats cannot beart direc sunlight however). The gasoline evaporates, the rat immediately revives, and may safely be used for experiment, as all the fleas have been killed.

If we want to determine flea-index, the rat should be killed with a hammerstroke on its head and then laid upon wire bars over a white basin of ± $^1/_2$ M. in diameter, in which some Kerosene oil has been poured. As soon as the rat becomes cold, the fleas fall off, so that they can be counted next morning.

In the course of the campaign, we have learned all kind of interesting items with regard to the life-history of the rat-population of a large seaport town. Thus some hundreds of rats which had been caught in cages, and which had been stained, were liberated, after which they had to find out where they might be caught again. It was found, that Mus Norvegicus (this species was only experimented upon) in some cases, had walked through 12 blocks within 48 hours, that the majority that had been caught later on, had travelled still further, and that some were caught 5 miles from the spot of liberation, a proof, that this rat can cover long distances. 60 °/$_0$ of the liberated rats were caught again, a proof that

gevangen wordt. Vallen waarin eens een rat is gevangen worden direct weer gebruikt, zonder uitkoken of rooken.

De rat is slim, lichtschuw en een veelvraat. M Norvegicus (decumanus) kan een uur lang zwemmen, en legt daarbij heele afstanden af; de andere rattensoorten doen dit niet. M. rattus en Alexandrinus vindt men meestal in de hoogere verdiepingen, waarheen zij door M. decumanus verdreven zijn; waar dit niet het geval is, komen ze ook op den beganen grond voor. Een rat kan langs een ruwen steenen muur heel goed oploopen; is de muur glad, dan kan hij hoogstens twee voet springen. Een diepe val (tot 60 M. toe is geprobeerd) schaadt hem lang niet altijd. Hij verhuist steeds naar de beste jachtvelden, en is in staat looden gas- en waterbuizen te doorknagen.

Het al deze eigenschappen dient men zoowel bij het uitzetten der vallen als bij het rattenvrij bouwen rekening te houden.

Onder een ratvrij gebouw verstaat men: een gebouw, opgetrokken uit voor ratten ondoordringbaar materieel, waarin alle onnoodige of toevallig ontstane openingen absoluut afgesloten zijn, waarin alle noodzakelijke openingen voorzien zijn van goedsluitende deuren, vensters of tralies, die steeds gesloten zijn wanneer ze niet in gebruik zijn. In het algemeen komt het er niet op aan, welk soort van muren men boven de fundamenten gebruikt (hout of steen), mits ze ontoegankelijk zijn voor ratten.

Hier volgen eenige cijfers, op de epidemi en de bestrijding betrekking hebbende.

Gevangen ratten en muizen:

ratcatching takes place very intensively. Traps, in which a rat has been caught, are used immediately again, without boiling or fumigation.

Rats are cunning, they shun light and are gluttons M. Norvegicus (decumanus) can swim for an hour at a stretch and covers long distances in the meantime; the other species do not. The M. Rattus and Alexandrinus are mostly found in the upper stories, whence they are driven by M. decumanus; where this is not the case, they appear on the ground floor. A rat can very well run up a stone wall: if the wall is smooth, he can leap two feet at the utmost. A deep fall (it was tried up to 60 M.) does by no means always hurt the rat. He continually moves to the best hunting-fields and is capable of gnawing through leaden gas- and water-pipes.

All these points should be considered in setting traps as well as in ratproofbuilding.

By a ratproof building is meant: a building erected of material that is impermeable to rats, in which all unnecessary or accidental spaces are absolutely closed up; in which all necessary spaces are provided with properly closing doors, windows or grating, which should always be closed, when not in use. It is generally of no consequence which kind of foundation walls are used (wooden or stone walls), provided they are inaccessible to rats.

A few numbers with regard to the epidemic and campaign follow here.

Rats and mice caught:

Soort	Gevangen in de week van: 28 Febr.- 6 Maart 1915.	11-17 Feb. 1917.
M. Norvegicus . . .	1.796	478
„ Rattus	195	163
„ Alexandrinus . .	200	175
„ Musculus	3.626	5.786
Ongeclassificeerd (rotting)	1.131	378
Totaal . . .	6.948	6.980

Aantal gevallen van menschenpest 31, waarvan slechts 10 doodelijk; laatste geval van menschenpest 8 September 1915, van rattenpest 4 Januari 1917.

Totaal der gevangen ratten en muizem 417.083, waarvan 352 (t w. M. Norvegicus 305, rattus 22, alexandrinus 19, musculus 6) met pest besmet bleken te zijn.

Uit dezen staat, die geheel willekeurig genomen weken, welke gelijk zijn aan de voorafgaande en volgende weken, betreft, blijkt het volgende:

1. De genomen maatregelen hebben vooral veel uitgewerkt tegen de in *New Orleans* gevaarlijkste soort: M. norvegicus (decumanus).
2. M. rattus en alexandrinus zijn vrijwel even talrijk gebleven; door vermindering der norvegicus-ratten zouden ze zich, bleven ze ongehinderd, sterk vermeerderd hebben, zoodat de pestbestrijding hier toch een succes kan boeken.
3. De gewone muis, vroeger meer door de rat verdrongen, heeft nu beter levenskansen, en heeft zich vermenigvuldigd; de muis is door haar kleinheid veel moeilijker te bestrijden dan de rat; haar holen, gangen en nesten zijn moeilijker

	Caught during the week of 28 Feb.- 6 March 1915.	11-17 Feb. 1917.
M. Norvegicus . . .	1.796	478
M. Rattus	195	163
M. Alexandrinus . .	200	175
M. Musculus	3.626	5.786
Unclassified.	1.131	378
Total	6.948	6.980

The number of cases of human plague is 31, of which only 10 were fatal; the last case of human plague occurred on Sept. 8 — 1915, of rat-plague on January 4 — 1917.

Total number of rats and mice that have been caught: 417.083 (352 plague-rats: 305 M. norvegicus, 22 rattus, 19 Alexandrinus, 6 musculus).

From this table, which refers to weeks taken at random, (equal to the preceding and following weeks), the following appears:

1. The measures that have been taken, have especially been very effective against the most dangerous species in New-Orleans: M. Norvegicus (decumanus).
2. M. rattus and alexandrinus have more or less remained just as numerous; by the decrease of Norvegicus rats, they would, if they had remained unhindered, have greatly multiplied, thus the campaign against plague can here boast of a success.
3. The ordinary mouse, formerly more often supplanted by the rat, has at present better chances of life and has multiplied; it is much more difficult to combat the mouse, on account of its small size, than the rat: its holes, passages and nests

te vinden, en waar de rat geen plaats meer kan vinden, lukt dit aan de muis nog wel. Gelukkig is spontane pest bij de muis zeer zeldzaam, al blijkt zij bij laboratoriumproeven ook even goed vatbaar als de rat.

4. De pestbestrijding te New Orleans is nog lang niet waar zij wezen moet; eenige tochten door de stad doen trouwens zien dat de ratvrije constructie nog lang niet overal is doorgevoerd, en vooral in vele dokken en werven, waar groote hoeveelheden rattevoedsel opgehoopt liggen, nog aangepakt moet worden. Enkele pakhuizen zijn reeds geheel verbeterd, en hebben een gecementeerde vloer en fundamenten, een dakconstructie van beton, goed aan den vloer aansluitende oprolbare ijzeren deuren, terwijl de handelswaren op eenigen afstand boven den vloer opgestapeld zijn.

are more difficult to find out and where the rat does not find a space, the mouse often does. Fortunately plague by natural infection is very rare in mice, although they are in laboratory experiments just as sensitive as rats.

4. The campaign against plague has not nearly reached perfection, in New-Orleans; besides, a few expeditions through the city show, that ratproof construction has not nearly been carried through everywhere, and is still waiting to be applied in many docks and wharfs, where large quantities of ratfood are accumulated. Some warehouses have already been altogether improved and have a cemented floor and foundations, a concrete roof-construction, doors that can be rolled up without any intervening space between them and the floor, while the wares are heaped up at some distance above the floor.

Een groote moeilijkheid wordt opgeleverd door de behandeling van vuilnis- en afval; eerlang zal vuilverbranding ingevoerd worden, maar nu wordt het vuil nog gebruikt voor demping van poelen, in wier omgeving dan ook nog steeds de meeste ratten gevangen worden. De grootste gevaren liggen echter in de behandeling van den etensafval in huis, waaromtrent door het stadsbestuur strenge voorschriften gegeven zijn, wier opvolging echter heel moeilijk te controleeren is. De meesten zullen wel den voorgeschreven vuilnisbak hebben, maar het gebruik daarvan laat veel te wenschen over: vergeten dicht te doen, of te hoog vullen, zoodat het deksel niet sluit, of de etensresten eerst een nacht laten staan voor zij in den bak terecht komen enz. enz.

In de haven zag ik de ontratting van een grooten vrachtstoomer; men gebruikt cyaanwaterstof, en wel op de volgende manier. Een bepaalde hoeveelheid water wordt in een ton gemengd met zwavelzuur, en de ton dan direct in het ruim neergelaten. De

A great difficulty is yielded by the treatment of refuse and garbage; refuse-burning will be introduced before long, but at present garbage is still used for filling pools, in the vicinity whereof the greatest number of rats are as yet always caught. The most serious danger however, lies in the treatment of garbage in the house, concerning which strict regulations have been given by the municipal authorities, but it is very difficult to control if these are being carried out. Most people will have a garbage can, as provided for in the regulations, but the use they make of it, leaves a great deal to be desired. (they omit to close it, or fill it too high, so that it cannot be kept tightly covered, or they leave the garbage for a whole night before putting it in the container, etc. etc.)

In the harbor I saw the deratization of a large cargo-steamer; cyanide of hydrogen is used in the following manner: a given quantity of water is mixed in a barrel with sulphuric acid and the barrel immediately let down into the hold. The pieces of K.C.N.

stukken K C N, in een zak bijeengebonden, gaan ook naar beneden en hangen even boven het zuur, aan een touw dat tot boven aan het dek reikt. Het luik wordt nu zoo goed mogelijk met zeilen gesloten, en voor de laatste opening gedicht wordt, laat men den zak met K. C. N. in het warme zure water vallen; dan gaat alles dicht en zoo blijft het gedurende $1^{1}/_{2}$—2 uur. Tevoren heeft de kapitein een schriftelijke verklaring afgegeven, dat iedereen van boord is; eventueele ongelukken zijn dus voor zijn verantwoording.

Na 2 uur worden de luiken geopend, waarbij de werklieden hun adem inhouden, en na nog 2 uur is het zeer lichte H. C. N. verdwenen.

Deze methode is eenvoudig en goedkoop, m.i. echter tevens gevaarlijk (even struikelen kan doodelijke gevolgen hebben).

Veel liever zou ik dat gas toegepast zien op de manier van de Halley en Nocht-Giemsa apparaten, waarbij zwaveligzuur, resp. CO door slangen in de ruimen geperst wordt. Daartegenover staat, dat lekkage der buisleidingen, bij ontsnapping van SO_2 direct geconstateerd wordt, bij ontsnapping van H C N echter niet, wat misschien ook weer tot ongelukken aan leiding geven kan.

Het groote voordeel van H C N is, dat het de lading niet aantast zooals SO_2 wel doet, en dat het voor allerlei ongedierte veel doodelijker is dan dat laatste of dan CO. Daar men het er echter op aanlegt zooveel mogelijk alleen leege schepen te ontratten, gaat de helft der voordeelen weer verloren, en krijgt het door zijn scherpe reuk zooveel eerder waar te nemen, en dus ongevaarlijker SO_2 weer een kans.

HOOFDSTUK VI.

Quarantaine.

A. te New-Orleans.

Ik had gedurende $1^{1}/_{2}$ dag gelegenheid, de werking van het quarantaine-station

tied together in a bag are also let down and are hanging just above the acid at a rope which reaches the deck. The hatch is closed as tightly as possible with canvas, and before the last opening has been closed, the bag with K.C.N. is dropped in the acid water; then everything is closed, and this remains so for $1^{1}/_{2}$ — 2 hours. Beforehand, the captain has given a written declaration that everyone has left the ship; he is consequently responsible for eventual accidents. After 2 hours, the hatches are opened, during which process the men hold their breath and after another 2 hours, the very light H. C. N. has disappeared.

This method is simple and cheap, according to my opinion it is at the same time dangerous (stumbling may have deadly results).

I had much rather, that this gas would be applied in the manner of the Halley- or Nocht-Giemsa apparatus, whereby sulphurdioxyde, respectively CO., is pressed through tubes into the holds.

The great advantage of H. C. N. is, that it does not affect the cargo as SO^2 does, and that it is much deadlier to all kinds of vermin than the latter, or than CO. As however they want as much as possible to deratize only empty vessels, half of the advantage is lost again and thus SO_2, which on account of its penetrating smell is much sooner perceived and consequently less dangerous, gets once more a chance.

CHAPTER V.

Quarantine.

A. In New-Orleans,

During one day and a half, I had an opportunity to see the work of the quarantine

dezer havenstad te zien, en met de daar werkzame artsen den gang van zaken mee te maken.

Het station, Quarantine geheeten, ligt op 90 mijlen van *New-Orleans,* bij de monding der Mississippi; het staat onder leiding van Dr. CORPUT, surgeon bij den United States Public Health Service, die drie jongere doktoren onder zich heeft, en verder zijn er de noodige lagere beambten. Met hun gezinnen vormen zij de eenige bewoners van het station, dat op palen in het lage land der Mississippidelta staat, en bestaat uit de noodige woonhuizen en barakken voor de doktoren en beambten, een ziekenhuis met eenige zusters, een barak ter afzondering van contactpersonen, een administratiegebouw, een aanlegsteiger met onderzoekzaal, en een ontsmettingsinrichting; ook kunnen de schepen er uitgezwaveld (verbranding van zwavel in komforen) of met cijaanwaterstof gas behandeld worden (bereiding van H. C. N. uit K. C. N. en zwavelzuur). Bacteriologische onderzoekingen kunnen aan het station uitgevoerd worden.

New-Orleans, dat met zijn achterland door Quarantine tegen den invoer van gele koorts, pest, en andere besmettelijke ziekten beschermd moet worden, heeft een zeer druk scheepvaartverkeer, zoodat er iederen dag ettelijke groote zeeschepen nagekeken dienen te worden, en de 4 doktoren, die twee aan twee de schepen behandelen, het daarmee volhandig hebben.

Des avonds maakte ik de inspectie van een groot passagiersschip der United Fruit Company mee; dit kwam van een Centraal-*Amerikaansche* haven, waar officieel wel geen gele koorts voorkwam, over welk officieel bericht de gezondheidsambtenaren der Vereenigde Staten echter terecht het hunne denken, zoodat schip en opvarenden onderzocht werden. Allen moesten van boord, en zich naar de onderzoekzaal begeven, die voor onderzoek bij kunstlicht is ingericht

station of this seaport town and to go through the business with the doctors who are working there.

The station called Quarantine, is situated at 90 miles from *New-Orleans* at the mouth of the Mississippi, under the direction of Dr. CORPUT, Surgeon of the United States Public Health Service, who has three younger doctors under him and for the rest, there are a number of inferior employees. They form, together with their families, the only inhabitants of the station, which is built upon pillars in the low land of the Mississippi delta and which consists of: a number of houses and barracks for the doctors and employees, a hospital with some nurses, an infectious shed, an administration office, a landingstage with an examination-room and a place for desinfection; the ships can also be fumigated (burning sulphur in Dutch ovens) or be treated with cyanide of hydrogen gas (preparation of H. C. N. from K. C. N. and sulphuric acid).

Bacteriological investigations can be carried out at the station.

New-Orleans, which, with its hinterland, has to be protected bij Quarantine against the introduction of yellow fever, plague, and other epidemics, has a large traffic, so that every day a great number of large vessels have to be examined, so that the 4 doctors who, by twos, examine the ships, are very busy.

In the evening I attended the inspection of a large passenger ship of the United Fruit Company; this ship came from a Central-American port, where officially no yellow fever prevailed, from which official report however the health officers made their own deductions, so that the ship and the crew were examined. They all had to leave the ship and to go to the inspection-room, which has been arranged with artificial light, by numerous electric lamps that give no cast-shadow,

door talrijke electrische lampen, die tezamen geen slagschaduw geven, en door lichtblauwe beschildering der wanden, waardoor het daglicht zooveel mogelijk wordt nagebootst. Eerst komen de passagiers aan de beurt, later de bemanning. Zij zijn in rijen achter balustrades gerangschikt, en een dokter wandelt daarlangs, allen scherp opnemend, en een thermometer onder de tong plaatsend. Na 5 minuten begint de rondgang van den tweeden arts, die den thermometer afneemt, afleest, en allen ook weer gedurende het voorbij wandelen opneemt; de thermometer geeft een objectief resultaat, en allen worden door twee artsen gezien, zoodat op over het hoofd zien van een zieke slechts geringe kans bestaat.

Het hier beschreven onderzoek geschiedt na zonsondergang niet aan boord, omdat de verlichting daar nooit zoo goed is, dat scherp opnemen van het uiterlijk der opvarenden in zoo korten tijd mogelijk is. Bij gedurende daglicht aankomende schepen vindt de inspectie der menschen aan boord plaats.

Hierop volgt het onderzoek naar de zindelijkheid van, en de aanwezigheid van ongedierte in de verblijven der bemanning en der tusschendekspassagiers.

Is alles in orde, komt het schip uit een onverdachte haven, zijn aan boord geen gevallen van besmettelijke ziekten voorgekomen, is de gezondheidspas in orde, dan krijgt het schip vergunning tot doorvaren, en kan in *New-Orleans* landing der passagiers en lossing der lading volgen. Zoo niet, dan worden de noodige maatregelen genomen, verschillend naar gelang der omstandigheden. Zijn er aan boord gevallen van quarantaine-ziekten, dan worden de lijders in de liekeninrichting opgenomen, de contactpersonen in de observatiebarak geisoleerd. Het schip wordt geheel of gedeeltelijk ontsmet, eventueel ontrat, en na afloop van den observatietermijn, verschillend voor de diverse ziekten, wordt de reis

and by walls, painted a light blue by which the day-light is imitated as much as possible. The passengers are first examined, later on the crew. They are placed in rows behind balustrades, while a doctor makes a careful visual inspection and places a clinical thermometer under each tongue. After 5 minutes the second round commences, another doctor takes the thermometers away, reads them off and also makes a visual inspection; the thermometer gives an objective result and all persons are seen by two doctors, so that the chance of overlooking a sick person is very small.

The above-described examination does not after sunset take place on board the ship, as there the light is never so good as to make a sharp visual inspection of the crew in so short a time. On ships, arriving during daylight, the inspection takes place on board the ship.

Then follows inspection on the cleanliness of and the presence of vermin in the compartments of the crew, and of the steerage passengers

If the ship comes from an unsuspected port, if no cases of epidemics have occurred on board the vessel, if the bill of health is satisfactory, the vessel is allowed to proceed, and the landing of the passengers and the unloading of the cargo may follow in New-Orleans. If this is not the case, measures will be taken, such as to meet circumstances. If there are cases of quarantinable diseases on board a ship, the sufferers are admitted to the hospital, the possibly infected persons are isolated in the observation barrack. The ship is partly or wholly disinfected, eventually deratizated, and after the detentionperiod, differing in duration according to the several diseases, it may proceed; it is also allowed to proceed

voortgezet; het kan ook direct na de ontsmetting met een andere bemanning zijn reis vervolgen.

De Amerikanen zijn zoo praktisch geweest, aan hun consuls in havensteden, die door hun gevaarlijkheid voor de verspreiding van infectieziekten daarvoor in aanmerking komen, gouvernementsartsen toe te voegen, wier taak het is den consul, als autoriteit die de gezondheidspassen afgeeft, te adviseeren omtrent de door die schepen tijdens hun verblijf in de haven te nemen maatregelen, en de uitvoering dier maatregelen te bewaken. Van deze instelling profiteeren beide partijen; de Amerikanen hebben meer zekerheid dat de gevorderde maatregelen goed uitgevoerd worden, en de van het buitenland komende schepen hebben minder te lijden van den omslag der quarantaine met hun onvermijdelijk gevolg van oponthoud en kosten.

Tusschen de beide hiervoor genoemde uitersten: ongehinderde doorvaart, of aanhouding, met ontsmetting van het schip en quarantaine der bemanning, bestaan tusschenmogelijkheden, die ik niet alle kan opsommen maar waarvan ik een voorbeeld wil geven.

Komt een schip uit een met pest besmette haven, is het verdacht, dan kan ontratting te Quarantine volgen, of het schip krijgt vergunning naar *New-Orleans* door te varen, waaraan de voorwaarde verbonden is, dat het schip 8 voet van den wal zal blijven, de touwen met rattenschilden voorzien worden, de treeplank 's nachts opgehaald of onder bewaking gehouden wordt, en dat de kapitein zich terzake van ontratting, lossen of laden en verbinding met den wal zal verstaan met den dienst der pestbestrijding; een en ander wordt vermeld op de scheepspapieren.

De samenwerking tusschen Quarantine en de havenambtenaren van *New-Orleans* maakt het oponthoud der schepen zoo kort mogelijk; zoo kan een schip in Quarantine uitgezwaveld worden en met verzegelde ruimen naar *New-Orleans* opstoomen, waar de luiken geopend worden.

immediately after fumigation, with a fresh crew.

The Americans were so practical as to add government-health officers to their consuls in harbor-towns that were dangerous as regards propagation of epidemics; it is the duty of the officer to advise the consul as the authority who gives out the bill of health, about the measures to be taken by the vessels during their stay in the harbor, and to control the carrying out of these measures. Both parties profit by this regulation: the Americans have more certainty that the regulations are carried out properly, and the vessels from foreign ports have less to suffer from the nuisance of quarantine with its inevitable result of delay and costs.

Between the two extremes: free pratique, or detention, with fumigation of the vessel and quarantine for the crew, there are other possibilities which I cannot enumerate here; but I will give an example.

If a vessel comes from a port infected with plague, and is thus suspected, destruction of rats may follow in Quarantine or the vessel is allowed to proceed to *New-Orleans* under condition, that the vessel breasted off 8 feet from the shore, that the ropes are provided with ratshields, the gang plank is kept raised at night or is kept under supervision and that the captain, as regards deratization, loading or unloading, and communication with the shore shall comply with the measures against plague; the said regulations are mentioned in the ship's papers.

The co-operation between Qurantine and the harbor-officials of *New-Orleans* renders the delay of the vessels as short as possible; a ship may be fumigated in Quarantine, and pass on to with sealed holds to *New-Orleans*, where the hatches are opened.

B. Te Panama.

Ik kwam te Christobal aan met den mailstoomer uit *Havana*; deze stad was vrij van quarantaineziektèn, wij hadden geen landverhuizers aan boord, zoodat den passagiers bij de landing geen moeilijkheden in den weg gelegd werden.

Het *Panamakanaal* is een trechter, die het wereldverkeer van en naar *Amerika* verzamelt; van waaruit een even belangrijk verkeer divergeert, en die de oorzaak zal zijn van groote verkeerstoename tusschen *Amerika* eener-, *Oost-Azie* en *Australie* andererzijds.

De quarantaine-bepalingen zijn zoodanig, dat, menschelijkerwijs gesproken, elk schip dat het kanaal gepasseerd is, als onverdacht kan beschouwd worden, dus als ongevaarlijk, ook voor onzen Archipel. Dit is het geval sinds Januari 1915: vóór dien datum waren de bepalingen voor schepen die het *Panamakanaal* alleen passeerden, zonder een haven der kanaalzone aan te doen, milder dan voor de schepen die in een dier havens binnenvielen; thans worden echter precies dezelfde eischen aan beide categorieen van schepen gesteld.

Noord-Amerika heeft voor het zeeverkeer, en voor het landverkeer tusschen de staten onderling een reeks van wetten en verordeningen in 't leven geroepen, die het laatst in 1916 zijn herzien en aangevuld; voor het *Panamakanaal* geldt bovendien een afzonderlijke verordening, die ik niet in alle onderdeelen hier kan uitpluizen, maar waarvan ik de voornaamste bepalingen zal uitleggen.

Ieder schip moet voorzien zijn van een gezondheidspas, waarop o. a. aangeteekend wordt hoeveel gevallen van gele koorts, cholera, cholera nostras, pokken, vlektyphus, pest en lepra zich in de door het schip aangeloopen havens gedurende de laatste 2 weken voor het vertrek voordeden. Direct valt hièrbij op, dat er bij genoemd is de cholera nostras of cholerine, dat ongelukkige

B. In Panama.

I arrived in Christobal with a mailsteamer from *Havana*; this city was free from quarantinable diseases, we had no emigrants on board the vessel, so that, whilst landing, the passengers met with no difficulties

The *Panama Canal* collects the world-traffic to and from *America*, from where a likewise important traffic diverges, and which will be the cause of great increase of traffic, between *America* on one side and *East-Asia* and *Australia* on the other.

The quarantine regulations are such, that as far as human judgment goes, each vessel that has passed trough the canal, may be considered unsuspected, so without danger, also for our archipelago. Such is the case since January 1915; before that days, the regulations for vessels passing through the *Panama Canal* without touching at a port in the Canalzone, were milder than for vessels entering one of those ports; at present, however, both classes of vessels are subject to the same laws.

North-America has, for sea traffic and for land-traffic (interstate), called a number of laws and regulations into existence, which have been revised and added to at the end of 1916; a separate ordinance has been established for the *Panama Canal*, which I cannot mention in details, but I will explain the principal regulations.

Every vessel has to be provided with a bill of health, setting forth how many cases of yellow fever, cholera, cholera nostras, smallpox, typhus fever, plague and leprosy occurred during the last two weeks before the departure, in the ports at which the vessel touched. It is striking that cholera nostras has been included, (or cholerine) that unfortunate collective idea which may

verzamelbegrip, dat men in de Nederlandsche statistieken ook nog wel aantreft; de Amerikanen zullen er wel mee bedoelen, dat zij in vele havens de diagnose cholerine niet vertrouwen, en er cholera asiatica achter zoeken.

also be found in the statistics of the Netherlands; I think that the Americans in many ports do not trust the diagnosis cholerine and suspect it to be cholera asiatica.

(In dit verband wil ik nog vertellen, dat alle gezondheidsdiensten die ik in de Vereenigde Staten zag, de mazelen onder de besmettelijke ziekten met verplichte aangifte rangschikken; dit geeft dien diensten natuurlijk een massa administratief werk, zonder daaraan evenredig resultaat. Wanneer ik er op wees, dat men de verplichte aangifte van mazelengevallen even goed kon nalaten, had men in den regel niets anders te antwoorden, dan dat de aangifte noodig werd geoordeeld om opvoedend te werken op het publiek, dat anders zou kunnen meenen, dat aangifte van andere besmettelijke ziekten ook niet noodig was.)

(I will mention in this connection, that all the health services which I saw in the United States, regard measles as a contagious disease with compulsory notification of its presence; this causes a lot of administrative work to the Service without a proportionate result. When I pointed out that notice of cases of measles might just as well be omitted, they had as a rule, no other answer than that notice was deemed necessary for educational purposes with the public, which might otherwise think that notice of other contagious diseases would not be necessary any more either.)

Uitsluitend om praktische redenen worden de binnenkomende passagiers verdeeld in kajuits- en tusschendekspassagiers, welke categorieen geheel verschillend behandeld worden, evenals bijvoorbeeld in *New-York*, waar de tusschendekspassagiers (de landverhuizers) niet aan land mogen, vóór in quarantaine geweest te zijn op de manier onzer pelgrims op *Onrust*, terwijl de kajuitspassagiers in den regel onmiddellijk na aankomst zich mogen ontschepen.

Passengers, exclusively for practical purposes, are divided into two classes: cabin and steerage passengers, which are treated altogether differently, just as e.g. in New-York where steerage passengers (emigrants) are not allowed to disembark before they have been inspected, while cabin passengers may as a rule disembark immediately after their arrival.

De bagage der tusschendekspassagiars moet geëtiketteerd zijn: rood, wanneer deze in hygienisch opzicht onbedenkelijk is, geel na ontsmetting; die van kajuitspassagiers wordt alleen bij inscheping in een besmette haven aldus behandeld. Alle tusschendekspassagiers moeten verder een inspectiekaart hebben, waarop het resultaat van het dagelijksch onderzoek van den scheepsarts vermeld is.

All baggage of steerage passengers should be labelled: if the baggage is in good sanitary condition, the label shall be red, all baggage that has been disinfected shall bear a yellow label; the baggage of cabin passengers embarking at infected ports shall be treated as provided for baggage of steerage passengers. Each steerage passenger shall be furnished with an inspection card, on which the result of the daily inspection by the ship's surgeon is noted down.

Is in de haven van vertrek cholera, dan worden tusschendekspassagiers en bemanning 5 dagen in quarantaine gehouden; de

If the port of departure is infected with cholera, steerage passengers and crew are detained in quarantine for five days; cabin

kajuitspassagiers moeten opgeven waar zij zich de laatste 5 dagen vóór inscheping hebben opgehouden; wordt infectie mogelijk geacht, dan blijven zij 5 dagen onder medisch toezicht.

passengers should give notice as to their exact place of abode during the five days immediately preceding their embarkation and if it is deemed possible that they or their baggage have been exposed to infection, the passengers are detained during 5 days under medical supervision.

Een dergelijk verschil bij pokken: de eerste moeten gevaccineerd worden, tenzij zij de ziekte hebben doorstaan, of in den loop van het laatste jaar met goed gevolg ingeënt zijn. Eigenaardig is, dat hier alleen gesproken wordt van een „successful vaccination": een niet geslaagde revaccinatie, hoewel mogelijk bewijs van bestaande immuniteit, geldt dus niet. De kajuitspassagiers behoeven niet ingeënt te worden.

Such a difference is also made on account of smallpox: the former must be vaccinated unless they have acquired immunity by previous attack, or successful vaccination within one year. It is peculiar that a „successful vaccination" is only mentioned here: a non-successful revaccination, although a possible proof of immunity, is not valuable. Cabin passengers need not be vaccinated.

Bij pest wordt geen onderscheid gemaakt; van aller bagage wordt inspectie en zoonodig ontsmetting geeischt; bij vlektyphus weer niet van de kajuitspassagiers.

There is no difference as regards plague: all baggage shall be subject to inspection and, if necessary, disinfected to destroy vermin, in cases of typhus fever this does not hold good for cabin passengers.

Lepreuzen worden alleen op speciale machtiging vervoerd, en wanneer zij in de republiek *Panama* thuis hooren; lepreuzen van vreemden landaard worden dus in 't geheel niet ten vervoer aangenomen.

No one who is suffering from leprosy shall be allowed to embark unless, specially authorized to do so, and he is proceeding to his own country.

In de Nederlandsch-Indische quarantaine ordonnantie vindt men voor kajuits- en tusschendeks-passagiers alleen dit verschil, dat de eersten, vertrekkende naar een haven op hetzelfde eiland, of besmetverklaard wegens dezelfde ziekte als de inscheephaven, niet geneeskundig behoeven te worden onderzocht.

In the Dutch East-Indies quarantine ordinance there is for cabin and steerage passengers only this difference viz. that the former leaving for a port in the same island or being declared infected with the same disease as the port of embarkation, need not be inspected by a medical officer.

Voor gele koorts gelden aan het *Panamakanaal* de volgende bepalingen: In havens waar gele koorts voorkomt moeten maatregelen genomen worden om het binnensringen van Stegomyias aan boord van het schip te voorkomen. De watertanks, emmers, enz. moeten van gaas voorzien zijn; het schip moet op een plek ankeren, waar het voor de muskieten onmogelijk is van de kust uit aan boord te komen. Is dit niet geschied, dan moet het schip uitgezwaveld

For the *Panama Canal* there are the following regulations on account of yellow fever: at ports where yellow fever prevails precautions should be taken to prevent the introduction of mosquitoes (stegomyia). Water tanks, water buckets etc. should be screened; the vessel should lie at an anchorage where it will be impossible for stegomyia to gain access to from the shore. If this is not the case, the vessel should be fumigated, so that the quarantine of the personnel of the vessel

worden, en gaat de quarantaine-tijd der opvarenden daarna in. Het incubatietijdperk wordt gerekend 6 dagen te duren. Bij aankomst en verder dagelijks gedurende de quarantaine wordt de temperatuur der opvarenden opgenomen; wie hooger dan 37.6° C heeft, wordt veiligheidshalve in een omgaasde kamer geisoleerd.

C. Het gevaar voor Nederlandsch-Indië.

Loopen *Nederlandsch-* en *Britsch-Indië* en *Noord-Australie*, door de scheepvaartverbinding met de *Westkust* van *Amerika*, en met de *Oostkust*, via het *Panamakanaal* gevaar wat betreft den invoer van gele koorts?

In *Nederlandsch-Indië* zijn alle voorwaarden aanwezig, om na invoer van een paar gevallen, of van geinfecteerde muskieten, de ontwikkeling eener epidemie mogelijk te maken. Het tropische klimaat is zeer geschikt voor de Stegomyia, die dan ook overal, waar er een onderzoek naar werd ingesteld, in Indië gevonden werd. De bevolking is waarschijnlijk niet immuun; daaromtrent bestaat evenwel nog geen zekerheid, Dr. GUITERAS meent te hebben opgemerkt, dat sommige gekleurde rassen zekeren graad van immuniteit tegen gele koorts bezitten. In dit verband wil ik wijzen op het artikel van FLU in deel 65 der Zeitschrift für Hygiene und Infektions-krankheiten, over de gele koortsepidemie, die in 1908-1909 in *Paramaribo* woedde, waarin hij vertelt, dat tijdens die epidemie onder de Britsch-Indische koelies een koortsige vorm van icterus optrad, die hij op goede gronden voor een lichten graad van gele koorts houdt en waarvan de inboorlingen verschoond bleven, zoowel als de Britsch-Indiërs, die langer dan 2 jaren in de kolonie vertoefden; bij beide categoriën mag men aan verkregen immuniteit denken. Verder bleven echter op dezelfde plantage wonende Javaansche koelies geheel er van verschoond, onverschillig hoe lang zij in de kolonie woonden.

could be counted from this date. Six days shall be considered as the period of incubation of yellow fever. On the arrival and besides daily during quarantine, thermometer inspection is made of all persons; persons presenting temperature above 37.6 C. shall be isolated in a screened apartment.

C. The Danger for the Dutch East-Indies.

Are the Dutch *East-Indies*, *British-India*, and *North-Australia* through shipping communication with the *West-coast* of *America*, and with the *East-coast* via the *Panama Canal*, in danger as regards the introduction of yellow fever?

In the Dutch *East-Indies* all the conditions for development of an epidemic after some imported cases or infected mosquitoes are present. The tropical climate suits the stegomyia very well, they were found everywhere in the Indies where research was made. The population is probably not immune; this is not so sure however, as DR GUITERAS thinks, that he has noticed that some coloured races possess a certain degree of immunity against yellow fever. In this connection I will point out that FLU in part 65 of „Zeitschrift fur Hygiene und Infektionskrankheiten" about the yellow fever epidemic which from 1908-1909 was raging in Paramaribo, says that during that epidemic a feverish kind of jaundice appeared among the British-Indian coolies, which he on good grounds held for light cases of yellow fever, from which the natives remained free, just as British-Indians who had been in the colony for more than 2 years; both classes may be supposed to have gained immunity.

The Javanese coolies who were living on the same plantations, remained free from it however, no matter how long they had been living in the colony.

Dit is voorzeker een belangwekkende waarneming, en men zou wenschen door proefneming in staat te zijn, uit te maken of de verschillende volken in onzen archipel inderdaad immuun zijn tegen gele koorts, daar het voor Indië een kwestie van groot belang is. Zijn onze inboorlingen *wel* vatbaar voor de infectie, dan moet men wel indachtig blijven dat ons een groot gevaar dreigt, met onze dicht opeengehoopte bevolking en de zeer gunstige omstandigheden voor de ontwikkeling der Stegomyia.

This is no doubt an important observation and one might wish to be able to make out by experiment if the different nations in our archipelago are really immune against yellow fever, as this a very important question for the Indies. If our natives are non-immunes, we have to be mindful of a great danger threatening us, with our dense population and the very favorable conditions for the stegomyia.

Het gevaar dreigt niet uit het Panamakanaal zelf: de geheele kanaalzone is, met inbegrip van de steden *Panama* en *Colon*, vrij van gele koorts, terwijl hetzelfde kan getuigd worden van de groote havensteden als *New-Orleans* en *Havana*, en tal van andere plaatsen, die onder beschaafd bestuur of onder Noord-Amerikaansche hygienische controle staan. Door strenge quarantaine wordt er voor gewaakt, dat ook van de mogelijk nog gëinfecteerde plaatsen in *Mexico, Ecuador, Venezuela* en dergelijke geen gelekoortspatienten of besmette muggen worden ingevoerd, en van daar uit over de wereld worden verspreid.

The danger does not threaten from the Panama Canal itself: the whole Canal Zone, the cities of *Panama* and *Colon* included, is free from yellow fever, while the same holds good for the large seaport towns as *New-Orleans* and *Havana*, and a number of others, placed under civilized direction or under North-American sanitary control. By a strict quarantine, care is taken that no yellow fever patients or infected mosquitoes shall be introduced from possibly infected places in *Mexico Ecuador, Venezuela* and such like, and shall be spread from these. about the world.

Het meest moeten wij oppassen, wanneer na uitbreiding van het verkeer onze Indische havens in directe gemeenschap komen met de Centraal-Amerikaansche havens der Westkust, dus zonder dat het filter van het Panamakanaal gepasseerd wordt, gelijk reeds *Honolulu* eenmaal van uit een Mexicaansche haven besmet werd. De duur der reis komt er daarbij niets op aan, aangezien wij weten, dat een eenmaal geinfecteerde mug maanden en maanden lang gevaarlijk kan blijven.

We shall have to be very careful, when after extension of traffic, our ports in the Indies come in direct communication with the Central-American ports of the West-coast, so without passage through the filter of the Panama Canal, just as *Honolulu* once got infected from a Mexican port. The duration of the voyage is of no consequence since we know that an infected mosquito may remain dangerous for many months.

Ik besprak deze kwestie met Dr. Guiteras; deze was zeer optimistisch gestemd, en gaf als zijne meening te kennen, dat de gele koorts gedoemd was te verdwijnen, en over eenige jaren alleen als historische merkwaardigheid bekend zou zijn. Tot voor 15 jaren endemisch in geheel Centraal-Amerika, is zij daar thans grootendeels verdwenen,

I discussed this point with Dr Guiteras; the latter had very optimistic views and opined that yellow fever was doomed to disappear and would after some years only be known as historical curiosity. It has for the greater part disappeared from Central America, throughout which it was endemic 15 years ago and leaving the

en komen, de haarden in *Weet-Afrika* buiten beschouwing gelaten, alleen in *Guayaquil*, (*Ecuador*) steeds gevallen voor. Enkele andere havens in *Mexico*, *Venezuela* enz, hebben nog sporadische gevallen, en in hoemeer havens de Noord-Amerikanen hygienische controle zullen instellen, des te meer zal de gele koorts verdwijnen. In *West-Afrika* zullen de infectiehaarden ook door de mogendheden die er het bestuur voeren, na den oorlog flink onder handen genomen worden.

Dr. GUITERAS is een der beste kenners der gele koorts en met generaal GORGAS lid der Gele Koorts Commissie van de *Rockefeller-Stichting;* wij hopen dat reeds de naaste toekomst hem in 't gelijk zal stellen. Thans hebben wij echter niet te maken met een mogelijk of waarschijnlijk goede toekomst, doch met het minder goede heden, en moeten wij dus de vraag stellen: wat valt er te doen, om Indië te beschermen tegen deze catastrophe.

De Quarantaine ordonnantie van 1911, sedert herhaaldelijk bijgewerkt, geeft de volgende maatregelen.

Art. 10 zegt: onder besmette schepen worden verstaan zulke, die pest, cholera of gele koorts aan boord hebben, of waarop in de laatste 7 dagen een of meer gevallen dier ziekten zijn voorgekomen.

Onder verdachte: zulke, aan boord waarvan zich gevallen dezer ziekten hebben voorgedaan op het oogenblik van vertrek of gedurende den overtocht, doch waarop geen enkel nieuw geval sedert 7 dagen is voorgekomen.

Onbesmette: zulke, die, al komen ze uit een besmette haven, geen sterfte- of ziekte gevallen aan een dezer ziekten aan boord hebben.

Artikel 23 bepaalt, dat alle uit een wegens gele koorts besmet verklaarde haven in Nederlandsch-Indië aankomende schepen, dus besmette, verdachte en onbesmette,

foci in *West-Africa* out of consideration, only in *Guayaquil (Ecuador)* cases always occur. A few other ports in *Mexico*, *Venezuela*, etc. continue to have sporadic cases and the more ports will be placed under North-American sanitary control, the more yellow fever will disappear. The foci of infection in *West-Africa* will also after the war be thoroughly managed by the nations who are ruling there.

Dr. GUITERAS is one of the best authorities on yellow fever, and is together with General GORGAS a member of the yellow fever-commission of the *Rockefeller institution;* we hope that in the near future, he will be righted. At present however we have not to deal with a possibly or probably good future, but with a less prosperous present, and we have to put the question: what can we do to protect the East-Indies against this catastrophe.

The Quarantine-ordinance of the Dutch East-Indies of 1911, which has since continually been added to, gives the following regulations.

Article 10: vessels having plague, cholera or yellow fever on board, or on which one or more cases of those diseases occurred during the last 7 days shall be regarded as infected vessels.

Those, on board of which cases of these diseases occurred at the moment of departure or during the voyage, but on which no new cases occurred within the last week, shall be regarded as suspected vessels.

Those vessels, which although coming from an infected port, have no deaths or cases of one of these diseases on board, shall be regarded as uninfected vessels.

Article 23: all vessels coming in the Dutch East-Indies from a port which has been declared infected with yellow fever, i. e. infected vessels, suspected and uninfected

buitengaats moeten ankeren, één zeemijl van den wal, zoolang zij nog niet van muskieten gezuiverd zijn.

Volgens artikel 24 worden voor besmette schepen eenige maatregelen voorgeschreven, bestaande uit afzondering der patienten, 6—12 dagen in quarantaine of onder toezicht houden der overige opvarenden, en muskietenverdelging.

Volgens artikel 25 worden van verdachte schepen de opvarenden hoogstens 6 dagen onder toezicht gehouden, en moeten de muskieten verdelgd worden, terwijl volgens artikel 26 hetzelfde geldt voor onbesmette schepen, die minder dan 3 weken geleden een wegens gele koorts besmet verklaarde haven hebben bezocht.

Wat ware hierin nu te verbeteren?

1e. Als verdacht behoort ieder schip aangemerkt te worden, dat op de reis een haven waar gele koorts voorkwam aandeed, en sinds dien geen maatregelen tot muskietenverdelging uitvoerde.

2e. Als besmet de schepen met gevallen van gele koorts tijdens de reis.

3e. Wanneer het schip tijdens het verblijf in de besmette haven zoodanig geankerd lag, dat er geen muskieten van den wal aan boord konden komen, en in die haven alleen brievenmaal geladen of gelost en/of passagiers met hun bagage gelost heeft, is het schip onverdacht en kan het tot het vrije verkeer toegelaten worden.

4e. Muskietenverdelging dient toegepast te worden op alle schepen, afkomstig uit een haven van het gele koorts gebied, voor zoover die niet reeds eerder geschied is, bijvoorbeeld in *Panama*, of tenzij die haven een erkend betrouwbaren gezondheidsdienst heeft, zoodat de officieele opgaven van de daar voorkomende ziekten vertrouwen verdienen.

5e. Het beste ware het, een internationale regeling in het leven te roepen, en op den

vessels, shall anchor out sea, one sea mile off the shore, as long as they have not been freed from mosquitoes.

According to article 24 there are some regulations for infected vessels, consisting of isolation of the patients, 6-12 days detention in quarantine, or placing under supervision of the rest of the crew, and mosquito destruction.

According to article 25 the crew of suspected vessels shall be placed under supervision not exceeding 6 days, the mosquitoes shall be destroyed, while, according to article 26 the same holds good for uninfected vessels which within 3 weeks have touched at a port which has been declared infected with yellow fever.

Which improvements might be made herein?

1° Those vessels having touched at a port where yellow fever prevailed and having taken no measures to destroy the mosquitoes, should be regarded as suspected vessells.

2° Vessels with cases of yellow fever during the voyage should be regarded as infected vessels.

3° If during the time of lying in the infected port, the vessel was anchored so that no mosquitoes could come on board from the shore and if the vessel had only loaded or unloaded mail in that port or unloaded passengers with their baggage, it should be regarded as an unsuspected vessel and should be granted free pratique.

4° Mosquito-destruction should be applied on all vessels coming from a port in a yellow fever district as far as this has not been done before, e.g. in *Panama*, or unless that port has an acknowledged reliable sanitary service, so that the official reports of the diseases which prevail there, can be trusted.

5° The best thing would be to call an international regulation into existence and

weg tusschen de Westkust van Centraal-Amerika eenerzijds en Oost-Azië andererzijds een internationaal quarantaine-station te stichten, ter verdelging der eventueel met de lading medegekomen Stegomyia's.

In artikel 24 behoort het woord „afgezonderd" te worden aangevuld met: in een door muskietengaas afgesloten ruimte.

to establish an international quarantine-station between the Westcoast of Central-America on the one side and East-Asia and Australia on the other, for destruction of stegomyias that have eventually come along with the cargo.

6° In article 24 the term „isolation" should be completed with: in a screened apartment.

HOOFDSTUK VII.

De bestrijding van mijnwormziekte en buiktyphus in de Vereenigde Staten van Noord-Amerika.

Daar het, sinds de aandacht der onderzoekers er op gevestigd is, gebleken is dat onze Indische archipel zwaar geinfecteerd is met anchylostomum duodenale, en men voor Java bijvoorbeeld aanneemt, dat ongeveer 90°/₀ der bevolking wormdrager is, terwijl volgens berekeningen van KUENEN en SCHÜFFNER 57°/₀ der Javaansche immigranten in Deli meer dan 100 wormen herbergt, wat volgens KIEWIET DE JONGE steeds aanleiding is tot het in behandeling nemen dezer personen, heb ik mij tijdens mijn studiereis, op weg van *New-York* naar *New-Orleans*, eenige dagen opgehouden in de Zuidelijke staten der V. S. van N. A. om zoo mogelijk van nabij te zien hoe de Rockefeller Sanitary Commission for the Eradication of Hookworm Disease den strijd tegen die ziekte heeft aangepakt, en ten deele reeds de overwinning behaald.

Te Washington kreeg ik introductie bij Dr. C W. STILES van het Hygienisch Laboratorium aldaar, grondlegger en ziel van het werk. Deze vertelde mij dat gedurende de wintermaanden-die ik in verband met het regenseizoen te Panama voor mijn reis had uitgekozen-nergens actief werk van de Rockefellercommissie zou kunnen zien, maar dat

CHAPTER VII.

Eradication of Hookworm disease and Typhoid Fever in the United States of North America.

As it appeared since investigators have paid attention to it, that our East-Indian Archipelago is severely infected with anchylostomum duodenale, and as it is assumed e. g. for the Isle of Java, that about 90°/₀ of the population are wormcarriers, while, according to calculations made by KUENEN and SCHÜFFNER, 57°/₀ of the Javanese immigrants in Deli, carries more than 100 worms which, according to KIEWIET DE JONGE, always gives rise to taking these persons under medical attendance, I have during my journey, on my way from New York to *New-Orleans*, for some days been staying in the Southern States of the United States of North America, in order to witness if possible, in what way the Rockefeller Sanitary Commission for the Eradication of Hookworm Disease has managed the campaign against the latter disease, and partly gained the victory already.

In Washington I was introduced to Dr. C. W. STILES, of the Hygienic Laboratory, the founder and soul of the work. The latter told me, that during the winter months, which I had, in connection with the wet season in *Panama,* chosen for my journey, I would nowhere be able to see active work of the Rockefeller-Commission, but that in

ik in het district *Hill* van den staat Texas de doktoren van den United States Public Health Service kon gadeslaan bij hun werk, dat echter zich voornamelijk richtte tegen typhus.

Beide ziekten worden bestreden o a. door verbetering van den faecaliënafvoer, en dus besloot ik zoo mogelyk later naar Texas te reizen, wat dan ook geschied is.

De in Amerika voorkomende mijnworm is de Necator Americanus, met de negers van *Afrika* naar *Amerika* overgebracht; ook in Indië komt Necator voor, naast Anchylostomum duodenale. Necator is misschien in Indië gebracht door de Afrikanen, de bekende negersoldaten die tot voor 40 of 50 jaren van de Guineesche kust, toen nog een Nederlandsche bezitting, voor het Ned. Indische leger werden gerecruteerd. Necator en anchylostomum gelijken veel op elkaar, hebben de zelfde natuurlijke historie, en doen waar zij voorkomen hetzelfde kwaad; de manier van infectie kan ik als bekend veronderstellen, zoodat ik daarover hier zwijgen kan, en mij bepalen tot het geven van een overzicht van de manier waarop de Amerikanen deze volksziekte bestrijden.

Stiles was de eerste, die den Necator identificeerde, die den omvang van het door dezen gestichte kwaad inzag, en de bestrijding er van ter hand nam; deze kon echter pas met kracht doorgevoerd worden toen het hem gelukte, de geneesheeren van den omvang der ziekte te overtuigen, en de belangstelling van rijke leeken op te wekken. Daardoor werd in October 1909 op voorstel van John Davison Rockefeller de reeds eerder genoemde commissie gevormd, die ter uitvoering van haar taak de beschikking kreeg over 1 millioen dollar, en van welke Stiles wetenschappelijk secretaris werd

De taak dezer commissie, te volvoeren in samenwerking met de artsen en de geneeskundige ambtenaren der betrokken

the district of Hill, of the State of Texas, I would be able to watch the doctors of the United States Public Health Service at their work, which however, was principally turned against typhoid fever.

Both diseases are combatted, i. a. by improving faecal discharge, and so I decided, if possible, to travel to Texas later on, which I also did.

The hookworm which occurs in America is Necator Americanus, transmitted by the negroes from Africa, to America. Necator also accurs in the East-Indies, besides Anchylostomum duodenale. Perhaps, Necator has been brought to the East-Indies by the Africans, the well-known negro-soldiers, who up till 40 or 50 years ago, were recruited for the Netherlands East Indian army from the Guinea-Coast which, at that time, was still in possession of the Netherlands. Necator and Anchylostomum greatly resemble each other; they have the same life history, and cause, wherever they prevail, the same evil; the manner of infection I may suppose to be well-known, so that here I may be silent about this, and confine myself to giving a survey of the way in which the Americans are combatting this epidemic.

Stiles was the first to identify Necator, who perceived the extent of the evil caused by it, and who took up the eradication of it; the latter could only be forcibly carried through however, after he succeeded in persuading the doctors of the extent of the disease, and in rousing the interest of liberal non-professionals Thus in October 1909, as proposed by John Davison Rockefeller, the before-mentioned commission was formed, which for the accomplishment of its task was granted the disposal of 1 million dollars, and of which Stiles was appointed scientific secretary.

The task of this Commission, to be carried out in cooperation with the doctors and health officers of the States, districts

staten, districten en steden werd in 10 punten verdeeld.

1. De ernst van den toestand moest aan de inwoners duidelijk gemaakt worden; tevens moest hun bewezen worden dat de mijnwormziekte zoowel te genezen als te voorkomen is.

Dit deel van het werk nadert zijn voltooiïng. Bij het begin, in 1910, kende slechts een minderheid der in de geïnfecteerde staten werkzame artsen de ziekte, nog minder artsen zagen den ernst ervan in, en voor de leeken was de ziekte niet meer dan een legende. Nu is dat geheel anders, en vormt de strijd tegen den mijnworm overal een belangrijk deel van de openbare gezondheidszorg.

2. Welk percentage der bevolking was in de verschillende staten besmet?

Hiertoe zijn in de elf staten, die er voor in aanmerking kwamen, Virginia, Arkansas, Noord- en Zuid-Carolina, Georgia, Tennessee, Mississippi, Alabama, Louisiana, Kentucky en Texas, in elk district minstens 200 willekeurig genomen kinderen der plattelandsbevolking onderzocht, waarbij bleek, dat er van de 550 duizend 216 duizend (39%) besmet waren.

3. Bepaling van den invloed der bodemvervuiling op de intensiteit en verbreiding der besmetting.

Van de 250.000 boerenwoningen bleken er slechts 2000 (minder dan 1%) een goed privaat te hebben, 10.000 (4%) hadden tenminste een vrij behoorlijk, de rest (95%) had in het geheel geen privaat, en de bewoners daarvan deponeerden hun faeces eenvoudig op den grond rondom het huis, evenals de schoolkinderen, daar de plattelandsscholen tot voor korten tijd zonder privaat gebouwd werden. De meeste kinderen loopen barrevoets naar huis, en geven dan aan de op den grond krioelende necatorlarven gelegenheid door de huid van den voet binnen te dringen, daar eerst de zoogenaamde ground-itch of dew-itch ver-

and cities concerned, was divided into 10 points

1. The seriousness of the situation should be made clear to the inhabitants; at the same time it should be proved to them, that hookworm disease can be cured as well as prevented.

This part of the work is nearing its completion. In the beginning, in 1910, only a minority of the active doctors in the infected states, knew the disease, still fewer doctors perceived its seriousness, and to non-professionals, the disease was a mere legend. This has become quite changed now, and the campaign against the hookworm, forms everywhere an important part of the care for public health.

2. What percentage of the population was infected in the different states?

To this end, in each district in the eleven states that came into consideration for this, Virginia, North and South-Carolina, Georgia, Tennessee, Arkansas, Mississippi, Alabama, Louisiana, Kentucky, and Texas, at least 200 children, taken at random from the inhabitants of the country, have been examined; it appeared, that out of 550 thousand, 216 thousand (39 %) were infected.

3. Determination of the influence of soil-pollution on the intensity and spread of the infection. It appeared, that out of 250.000 farm-houses, only 2000 (less than 1 %) had a proper privy, 10.000 (4 %) had at least, a rather decent one, the rest (95 %) had none at all, and the occupants simply deposited their faeces on the ground round the house, just as the schoolchildren did, as the country schools were, up till a short time ago, built without privies. Most of the children go home barefooted, and this gives the necator-larvae that are crowding on the ground, an opportunity to penetrate through the skin of the foot, first causing the so-called ground-itch or dew-itch, and, after some weeks, the well-known symptoms of hookworm disease.

oorzakend, die na eenige weken door de bekende symptomen der mijnwormziekte gevolgd worden.

4. De instelling van een campagne tot volksopvoeding in elk der geinfecteerde districten; daarbij zou het volk onderwezen worden door brochures, lezingen, tentoonstellingen en demonstraties, en gewezen worden op het belang dat voor de gemeenschap ligt in het onderzoek van iedereen, en in de behandeling der aangetasten; verder op de manier van infectie, van behandeling, en van voorkoming.

Dit deel van het werk is in de helft der aangetaste districten volbracht, door reizende laboratoria, die door de pers, de artsen, onderwijzers en invloedrijke burgers der streek bij het volk worden aanbevolen. Deze categorieen geven dan het goede voorbeeld, door zich zelf eerst te laten onderzoeken. In 1914 werden op deze manier ruim 150.000 gevallen van de ziekte behandeld; dit werd door de districtskassen zelf betaald, tot een bedrag van 21 dollarcents per zieke.

5. De praktiseerende artsen dienden geholpen te worden bij de diagnostiseering en behandeling.

Hierin is in de laatste jaren een geheele ommekeer gekomen; in 1909 waren nog slechts weinige artsen bekend met het bestaan der mijnwormziekte en met de daardoor aangerichte ellende, in 1915 kon de Rockefeller commissie verklaren dat bijna alle artsen is elk opzicht medewerkten, nadat zij, voor zoover noodig door de Universiteiten, vakbladen, en door lezingen van Stiles en anderen, op de hoogte waren gebracht.

6. De geneeskundige faculteiten der hooge scholen dienden geen graad te verleenen dan na grondig onderricht in de diagnose en behandeling der mijnwormziekte.

Van de 29 „medical schools" der Zuidelijke staten (w. o. drie voor negerstudenten, en eenige die geen graad kunnen verleenen, daar zij geen volledig onderricht

4. The institution of a campaign for public education in each of the infected districts, whereby the people would be instructed by pamphlets, lectures, exhibitions, and demonstrations, and the interest which for the community lies in the examination of every one, and the treatment of the infected ones, would be pointed out to them;. likewise the manner of infection, treatment and prevention.

This part of the work has been fulfilled in half of the infected districts, by travelling laboratories, which, through the press, the doctors, teachers, and influential citizens of the district, are recommended to the people. These categories give a good example in having themselves first examined. In 1914, more than 150.000 cases of the disease were attended to in this way, it was paid for by the districtcashes themselves, to the amount of 21 cents per patient.

5. The medical practitioners should be assisted in diagnosing and treatment. Quite a revolution has been brought about herein; in 1909 only a few doctors were acquainted with the existence of hookworm disease and with the misery it caused; in 1915 the Rockefeller Commission could declare, that nearly all the doctors were in every respect assisting, since, as far as was necessary, they had been put au courant by the Universities, professional papers, and by lectures from Stiles and others.

6. The Medical schools should only confer a degree, after thorough instruction in the diagnosis and treatment of hookworm disease.

Of the 29 medical schools of the Southern States (among which there are three for negro-students, and a few that cannot confer a degree, as they do not give compleet

geven) is van 22 bekend dat zij aan de mijnwormziekte aandacht wijden; twee doen het te hooi en te gras, en van vijf scholen werd geen bericht ontvangen

7. Hulp van de zijde der pers.

Deze was in 't eerst zeer vijandig, sprak van de mijnwormlegende, van een mythe, en over de „vondst van vindingrijke geesten ter beleediging van het Zuiden". Slechts weinig couranten waren gunstig gestemd, maar langzamerhand kwam hierin verandering ten goede en thans steunt de geheele courantenwereld in het Zuiden het werk der Commissie.

8. Op de lagere scholen diende de kennis omtrent de gevaren der bodemvervuiling en het voorkomen daarvan een deel van het onderwijs te vormen.

Om dit te bereiken moest de opleiding van het onderwijzend personeel aangevuld worden, waartoe de onderwijswetten hier en daar wijzigingen moesten ondergaan. Waar een en ander reeds in orde is bleek de school een der beste bondgenooten der commissie te zijn. In eenige staten is het bouwen van hygienische privaten bij de scholen wettelijk verplicht gesteld.

9. Sommige van de zwaarst geinfecteerde landelijke gemeenten werden uitgekozen voor intensieve bewerking om aan den geheelen staat tot voorbeeld te dienen inzake de enorme voordeelen, die de uitroeiing der mijnwormziekte aan de bevolking oplevert.

Daartoe zijn 12 dorpen behandeld, elk met gemiddeld 1000 inwoners, te samen 2.250 huizen tellend, en waar men de volgende maatregelen trachtte uit te voeren: ieder persoon werd onderzocht, alle wormdragers behandeld, bestaande privaten verbeterd en huizen zonder privaten daarvan voorzien

Het gelukte natuurlijk niet, letterlijk iedereen te onderzoeken, te behandelen of behoorlijken faecalienafvoer te geven; $75^0/_0$ der bevolking werd onderzocht, van welke $^1/_4$ deel

instruction), it is known, that 22 are paying attention to hookworm disease, two are doing so, now and then, and from five schools, no news had been received.

7. Assistance from the press.

The latter was, at first, very inimical, spoke of the hookworm legend, of a myth, of „the discovery of ingenious people as an insult to the South". Only a few newspapers were favorable disposed, but gradually this became changed for the better, and at present, the whole newspaper world in the South supports the work of the Commission.

8. In the Elementary schools knowledge about the dangers of soil-pollution, and the prevention thereof, should form part of the instruction.

In order to attain this, the training of the staff should be perfected, to which end the laws for teachers schould be amended here and there. Where some of these improvements have been made, it appeared, that the school was one of the best allies of the Commission. In some states, the building of sanitary privies has been legally prescribed.

9. Some of the most seriously infected rural communities were chosen for intensive treatment, in order to serve to the whole state as an example, as regards the enormous advantages that are yielded to the population, by the eradication of hookworm disease.

To this end, 12 villages have been treated, each one with a population of 1000, altogether containing 2250 houses, and where they tried to carry out the following measures: every person was examinied, all the worm-carriers were attended to, existing privies improved, and houses without the latter, provided with same.

Of course they did not succeed in literally examining, attending to, or giving a proper faecal discharge to everybody; $75^0/_0$ of the population was examined, of which

geïnfecteerd bleek te zijn. Bijna iedere geinfecteerde onderging een thymolkuur, maar de meerderheid vertoonde zich niet weer, zoodat van slechts 29°/₀ der behandelen radicale genezing bewezen kon worden.

Bij den aanvang der campagne in deze 12 dorpen had slechts de helft der huizen zeer eenwoudige privaten; na afloop had 88°/₀ privaten van verschillend systeem, over het algemeen beter dan de vroeger gebruikelijke eenvoudige gegraven putten of tonnen.

De hierbij gevoegde illustratie (fig 27.) geeft een voorbeeld van de privaten, die men tracht in te voeren overal waar aansluiting aan een rioolstelsel niet mogelijk is

10. Zoo mogelijk moest getracht worden mede te helpen aan de stichting van staats- of plaatselijke gezondheidsdiensten, die later het werk der commissie zouden kunnen overnemen.

In dit opzicht heeft het werk der commissie veel succes gehad, het heeft de oogen der autoriteiten geopend voor het belang, dat het geheele volk heeft bij goede verzorging van de openbare gezondheid, zoodat in de laatste jaren veel meer geld beschikbaar wordt gesteld voor de bevordering daarvan dan broeger, en de vermeerdering sinds 1909 81°/₀ bedroeg.

Betrekkelijk kleine Amerikaansche steden, eenige jaren geleden nog dorpen, en ras tot steden gegroeid, hebben thans een gezondheidsdienst, waarop ieder Nederlandsche stad van die grootte jaloersch mag zijn. Winston Salem bijvoorbeeld, met 30.000 zielen, heeft een gezondheidsdienst, aan 't hoofd waarvan een medicus staat (Dr. Thames), bijgestaan door een chemicus-bacterioloog en een vecarts, die geen van allen pariculiere praktijk uitoefenen, en zich dus geheel aan hun ambt wijden.

one fourth part appeared to be infected. Nearly every infected person was submitted to a thymol-cure, but the majority did not appear again, so that it could only be proved of 29°/₀ of the persons that had been attended to, that they had become absolutely cured.

At the beginning of the campaign in these 12 villages, only half of the number of houses had very primitive privies, at the end, 88°/₀ had got privies of various systems, on the whole better than the simple ditches or the barrels that were used formerly.

The illustration 27 which I have ad here, gives an example of the privies which they are trying to introduce everywhere where connection with a sewer-system is not possible.

10. If possible, it should be tried, to assist in starting local or state health services, which would later on succeed to the work of the Commission.

In this respect, the work of the Commission has been very successful; it has opened the eyes of the authorities to the fact, that all the people are interested by the proper care for public health, so that much more money has lately been given for the encouragement of this work, than formerly, and the increase, since 1909 has amounted to 81°/₀.

Comparatively small American cities, which, for some years ago, were still villages, and which have rapidly grown into cities, have at present a Health Service, of which each town in the Netherlands of that size might be proud. Winston Salem e. g. with a population of 30.000, has a Health Service, at the head of which stands a doctor (Dr. Thames), assisted by a chemist-bacteriologist, and a veterinary surgeon, none of whom carry on private practice, and consequently they devote themselves entirely to their office.

Ook de groote industrieelen stellen belang in de gezondheidsverbetering hunner arbeiders en arbeidersgezinnen. De Zuidelijke staten hebben tallooze groote katoenspinnerijen en-weverijen met bijgebouwde arbeidersdorpen. Aan den faecaliënafvoer werd tot voor eenige jaren nauwelijks eenige aandacht gewijd, en tot op heden kan men deze dorpen zien, met tusschen de huizenrijen zeer primitieve privaten, met steeds open ton en bril of, nog eenvoudiger, de faeces op den grond liggend (fig 28 en 29). De meeste arbeidersdorpen hebben thans echter buitenshuis gelegen privaten van het L. R. S. type (zie fig. 27) of iets eenvoudiger. Het nadeel daarvan is, dat de bewoners vooral in koude nachten bezwaren maken tegen den gang naar buiten. Het hier ook gereproduceerde Kaustine privaat (fig. 30) ondervangt dit bezwaar, het is echter nog slechts hier en daar ingevoerd. Het is een closet zonder waterspoeling, waar de ontsmetting der faecaliën geschiedt door in den tank een zekere hoeveelheid Kaustine (geheim der fabriek) te doen.

De typhusbestrijding is ter hand genomen door den United States Public Health Service; deze dienst gaat ongeveer op dezelfde wijze te werk als de Rockefeller commissie. De laatste bekommert zich echter alleen om de mijnwormziekte, terwijl de eerste in het algemeen naar verbetering van de openbare gezondheid streeft, en dus ook let op tuberculose, typhus, dysenterie enz. ziekten die in Amerika nog veel te veel slachtoffers maken. *Stiles* heeft berekend, dat in de V.S. per jaar 600.000 menschen aan voorkoombare ziekten sterven; daarvan 40.000 aan typhus. Er komen dus elk jaar ongeveer 400.000 gevallen van buiktyphus voor, daar ± 10 % overlijdt. De U. S. P. H. S. zendt nu zijn dokteren naar de meest geteisterde staten, en laat daar een der districten door hen bewerken. Zoo waren in den winter van 1916-1917 in het district *Hill* (Texas) met de hoofdplaats *Hillsboro* 5 doktoren aan

The great manufacturers too, take an interest in the health improvements of their laborers and those of their families. The Southern States have innumerable large cotton mills, with villages for the laborers built on to them. Hardly any attention was paid to faecal dischage up till some years ago, and even now, these villages may be seen with very primitive privies between the rows of houses, with barrels and covers that are always left open, or, which is simpler still, with the faeces lying on the ground (fig 28 and 29). Most of these villages however, have at present privies which are outside the houses, and of the L. R. S. type (see ill. 27) or somewhat plainer ones. The disavantage is, that the occupants, especially in cold nights, object to going into the open; the Kaustine privy that has also been reproduced here, (fig. 30) meets this difficulty; it has however, up till now, only been introduced here and there.

The *Eradication of Typhoid Fever* has been taken up by the United States Public Health Service; this service works more or less in the same way as does the Rockefeller commission. The latter however, is only concerned with hookworm disease, whilts the former is generally striving after improvements for public health, and consequently also pays attention to tuberculosis, typhoid fever, dysentery etc., diseases which are still making far too many victims in America. *Stiles* calculated, that in the U. S. yearly 600.000 people are dying of diseases that might be prevented, of which 40.000 of typhoid fever. Thus each year, about 400.000 cases of typhoid fever occur, as ± 10% dies. The U. S. P. H. S. sends its doctors to the most afflicted states, and has one of the districts managed by them. Thus, during the winter of 1916/1917 5 doctors were working in the district of *Hill* (Texas) with

't werk; dezen belegden overal vergaderingen, met blanken en negers afzonderlijk, waartoe de hulp der kerkgenootschappen en andere vereenigingen werd ingeroepen. In deze vergaderingen wordt het doel van het werk uiteengezet: vermindering van het aantal lijders en sterfgevallen aan tuberculose, dysenterie, typhus enz.; aan de hand van lichtbeelden wordt daarbij duidelijk gemaakt, hoe de verbreiding dezer ziekten geschiedt, welk een rol daarbij de vervuiling van bodem, water en lucht speelt, en welk een schuld de hoorders op zich laden, met door te gaan op de oude manier, na gehoord te hebben wat de gevolgen daarvan zijn.

Zijn aldus de gemoederen voorbereid, dan volgt het huisbezoek; alle huizen van het district (met 45.000 inwoners) worden opgenomen, de gezondheidstoestand van het er wonende gezin en de toestand van faecaliënafvoer, watervoorziening, luchtverversching, lichttoetreding, en in andere plaatsen de eventueele pestgevaarlijkheid op kaarten genoteerd, waarna de wenschelijke verbeteringen worden besproken. Na zes maanden volgt dan een tweede bezoek, om te controleeren of een en ander ook werkelijk geschied is. Deze arbeid eischt veel menschenkennis en tact, is verder eentonig en dus vermoeiend. In het district *Hill* was het werk nog te kort aan den gang, om reeds resulaten te kunnen zien, in een ander district echter dat ik bezocht, in welks hoofdplaats *Jasper* (*Alabama*) reeds een districtsgezondheidsdienst was gevestigd, onder leiding van Dr. Grote, was het aantal typhusgevallen per jaar teruggegaan van 80 op 18, welk resultaaf in 3 jaren bereikt was.

Er zullen nog heel wat jaren verloopen, voor het geheele platteland van Amerika roemen kan op behoorlijke hygienische verhoudingen inzake faecaliënafvoer. Waar vindt men deze trouwens in *Europa?* Het platteland van Nederland althans slaat in dit opzicht geen schitterend figuur, zoodat nog onlangs in het Tijdschrift voor Sociale Hy-

the capital Hillsboro; the doctors called meetings everywhere, with whites and blacks separately, for which the aid of church committees and other bodies are called in. In these meetings, the purpose of the werk is explained: decrease in the number of sufferers and deaths from tuberculosis, dysentery, typhoid fever etc; with the aid of lantern-slides it is made clear to them, how the spread of these diseases has taken place, what part the pollution of soil, water and air play in it, and the guilt they are taking upon themselves by proceeding in the same way after hearing what the results must be.

After their minds have thus been prepared, houseinspection follows; all the houses of the district (with 45.000 inhabitants) are inspected, and the state of health of the occupants, and the condition of faecal discharge, water provision, air renewal, entrance of light and, in other places, the eventual danger of plague, are entered on cards, after which the desirable improvements are discussed. After six months, a second visit follows to control, if the improvements have really been made. This kind of work requires a deep insight into human character, and much tact; for the rest it is monotonous and consequently tiring. In the district of *Hill*, the work had been going on for too short a time, to be able to see the results; in another district, however, which I visited, in the capital of which, viz. *Jasper (Alabama)* a district health service had already been established, under the direction of Dr. Grote, the number of cases of typhoid fever had yearly been reduced from 80 to 18; this result had been attained within 3 years.

A great many years will have to pass, before the whole country of America can boast of propor sanitary relations regarding faecal discharge. Where after all, are these to be found in Europe? In Holland, at any rate, the country cuts no brilliant figure either in this respect, so that the „Review

giene geklaagd werd over de ergerlijke vervuiling der openbare wateren.

De manier van deponeeren der faeces hangt samen met oude en ingewortelde volksgewoonten, die niet in enkele jaren te wijzigen zijn, hoe men ook zijn best doet het volk tot andere gedachten te brengen.

Zoo ook bij den Javaan; hij is sinds eeuwen gewend te defaeceeren in stroomend water, en den anus met de linkerhand met water te reinigen. Komt hij nu na immigratie als contractant op een onderneming, waar men hem in het belang der algemeene gezondheid goed ingerichte privaten verschaft, dan maakt hij daarvan ongaarne gebruik, en dient men het dus zoo in te richten, dat aan de eischen die hij aan een defaecatiegelegenheid stelt, voldaan wordt. Jammer genoeg is het nog niet gelukt, voor hem een privaat te construeeren, dat hem steeds water verschaft voor anusreiniging zonder te veel water te verbruiken, van zoodanige constructie dat er niets te vernielen of te stelen valt, en zoo eenvoudig dat zoo min mogelijk bedrijfsstoornissen te verwachten zijn.

Een interessant voorbeeld van den invloed van volksgewoonten op volksgezondheid vindt men onder de Chineezen der tinmijnen van Billiton. Dezen, geboren tuinbouwers, hebben menschelijke faecaliën noodig voor het groententeelen, en laten dus niets verloren gaan; zij wonen met een paar honderd stamgenooten samen, hebben gezamenlijk hun menage, groententuin en privaat.

Een oud cementvat dient ter verzameling der urine, die afzonderlijk voor bemesting gebruikt wordt. De defaecatie geschiedt in een groote vierkante kuil waarover latten gespannen zijn, voor het neerhurken. De faeces vormen een gistende massa, die

for Social Hygiene" has lately been complaining about the offensive pollution of public waters.

The way of depositing the faeces, is connected with ancient and deeply rooted national customs, which cannot be altered in a few years, whatever may be done to convey different notions to the people in this respect.

The same holds good in the East-Indies as regards the Javanese. From times immemorial, he has been accustomed to deposit his faeces in streaming water, and to clean his anus with his left hand. When, after immigration, he enters on a plantation as contracting party, where for the sake of general health he is supplied with proper privies, he unwillingly makes use of them, and it consequently has to be made in such a way, that it comes up to the requirements which he deems necessary for such a convenience. It is a great pity, that they have not yet succeeded in devising a privy for him, which continually supplies him with water for the purpose of anus-cleaning, without spending too much water and constructed so, that there is nothing in it that can be destroyed or stolen, and of such a plain construction, that there are as little disturbances as possible, to be expected.

An interesting example of the influence of national customs on public health, is found among the Chinese of the Tinmines in the Isle of Billiton (Netherlands East Indies). The latter, who are born farmers, require human faeces for growing vegetables and consequently nothing is wasted; they are living together with a few hundreds of their tribe, manage their household together, and have a kitchen-garden and privy in common.

An old concrete barrel serves for the collection of their urine, which is used separately as a fertilizer. Their faeces are deposited in a large square pit, with lath-work over it for squatting purposes. The faeces form a fermenting mass, which naturally attracts many

natuurlijk veel vliegen aantrekken, die er hun eieren in leggen; toch is het slechts zelden een bron van vliegenplagen, daar de uitgekomen larven gerègeld worden afgeschept, ter voedering der eenden, op wier eieren Chineezen zoo verzot zijn. Het komt nagenoeg nooit voor dat een Chinees buiten dit privaat defaeceert. in tegenstelling met den Javaan, die, als hij geen stroomend water in de nabijheid heeft, zijn ontlasting in de buurt van het huis deponeert, en dus meewerkt aan de oppervlakkige bodemvervuilling, met als gevolg enorme verbreiding van anchylostomiasis, dysenterie en typhus. Van al deze ziekten vindt men onder de Chineezen op Billiton alleen sporen. De door *Jennissen* beschreven typhusepidemie in de Rajah-vallei had daarmede niets te maken, daar haar oorsprong berustte op bijzondere omstandigheden, die het den Chineezen onmogelijk maakten, hun eigen gewoonten te volgen.

flies that lay their eggs in it; yet it is seldom a source of flynuisance, as the hatched larvae are regularly skimmed off, to feed ducks, the eggs of which the Chinese are so fond of. It hardly occurs, that a Chinese deposits his faeces outside this convenience, as contrasted with the Javanese, who, when there is no streaming water in the neighbourhood, deposits his discharge in the vicinity of the house, and thus contributes to soil-pollution, with the result of enormous spread of anchylostomiasis, dysentery, and typhoid fever. Traces only of all these diseases are found among the Chinese in the Isle of Billiton; the typhoid fever epidemic in the Rajah-Valley as described by *Jennissen* had nothing to do with it, as its cause was due to particular circumstances which made it impossible for the Chinese to follow their own customs.

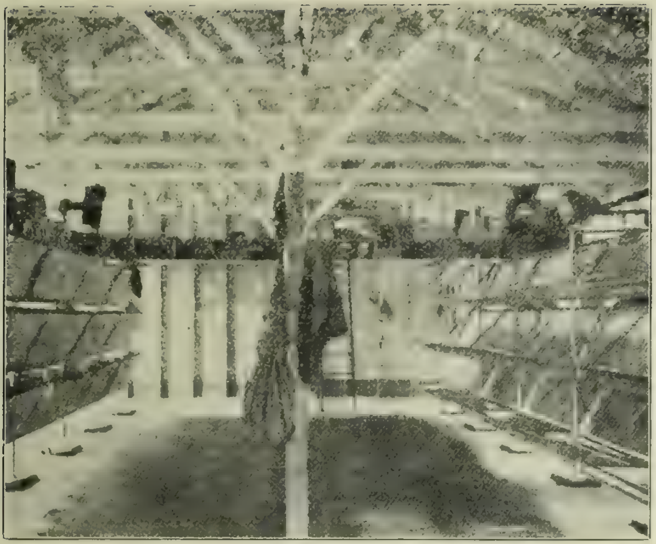


Fig. 3.
Arbeidersbarak, waar dagelijks Anophelinen gevangen werden.
Interior of laborers barracks, where Anopheles were caught daily. (From Le Prince and Orenstein).

Fig. 4.
Aan een gazen venster aangebrachte muggenval.
Mosquitotrap attached to a window screen.

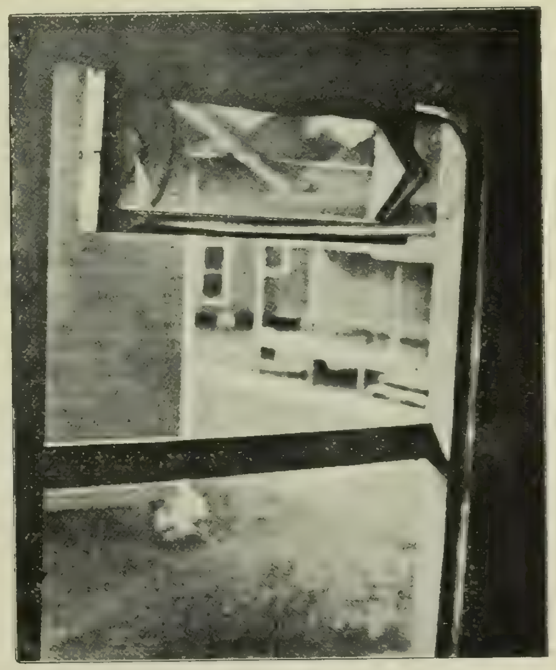


Fig. 5.
Dezelfde muggenval, van binnen gezien.
Mosquitotrap. (Seen from inside the house).

(From Le Prince and Orenstein).

Fig. 6.
Gegraven goot in hardwordende klei.
Open ditch in hard clay. (Own picture).

Fig. 7.
Cementen goot, eerstestadium.
Concrete ditch, first stage.
(Own picture).

Fig. 8.
Cementen goot, tweede stadium.
Concrete ditch, second stage.
(Own picture).

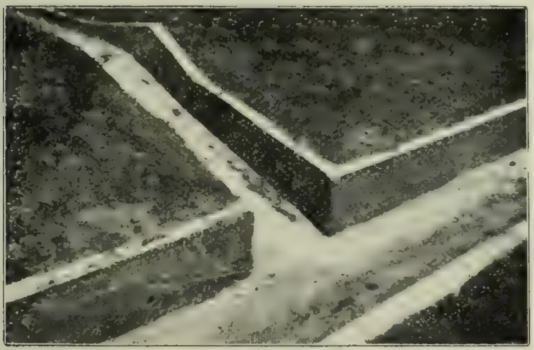


Fig. 9.

Cementen goot, derde stadium.
Concrete ditch, finished. (Own picture).

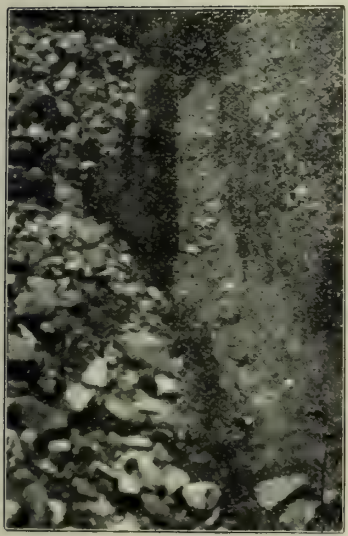


Fig. 10.

Gegraven goot met buis, eerste stadium.
Tile drain, first stage.
(Own picture).

Fig. 11.

Als fig. 10, klaar.
Uitmonding in open goot.
Subsoil tiledrain.
(Own picture).

Fig. 12.
Opspuiting van een moeras.
Filling of a swamp. (Own picture).

Fig. 13.
(Als fig. 12). (See fig. 12).

Fig. 14.
Opgespoten moeras; spleten in de opdrogende modder.
Filled swamp; cracks in mud. (Own picture).

Fig. 15.
Transport van olie en larvacide.
Distribution of oil and larvacide.
(From a picture, obtained at the Isthmus).

Fig. 16.
Olie-druipinrichting.
Permanent oil-dripping-installation.
(From a picture, obtained at the Isthmus).

Fig. 17.
Knapsacksprayer. (Own picture).

Fig. 18.
Olieën van meeroevers per boot.
Oiling by boat. (Own picture).

Fig. 19.
Afbranden van den plantengroei.
Burning of vegetation.
(From Le Prince and Orenstein).

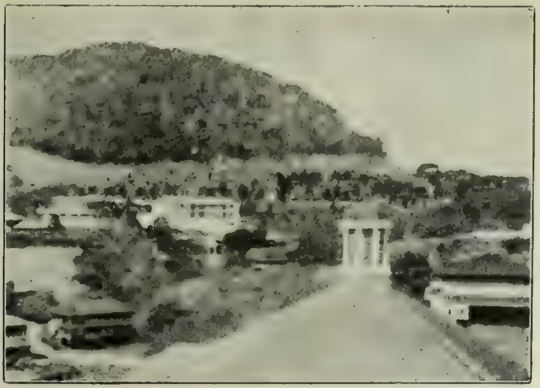


Fig. 20.
Anconheuvel, met kalen voet.
Anconhill, neckshaved. (Own picture).

Fig. 21.
Mesthoop op den stadsbelt te Panama.
Manure-pile at Panamacity.
(From en picture by Dr. Carter).

Fig. 22.
Als fig. 21, bedekt met brandbaar materiaal.
As fig. 21, covered with paper etc.
(Dr. Carter).

Fig. 23.

Brandende mesthoop. (Zie 21 en 22).
Manure, set on fire. (See 21 and 22).
(Own picture).

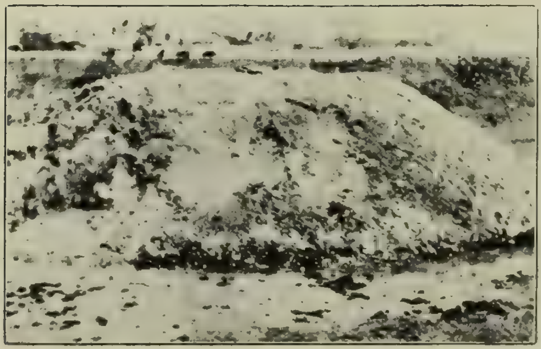


Fig. 24.

Met asch bedekte mesthoop.
Manure-pile, covered with ashes. (Dr. Carter).

Fig. 25.

Vliegenval op den stadsbelt te Panama.
Flytrap at Panamacity. (Own picture).

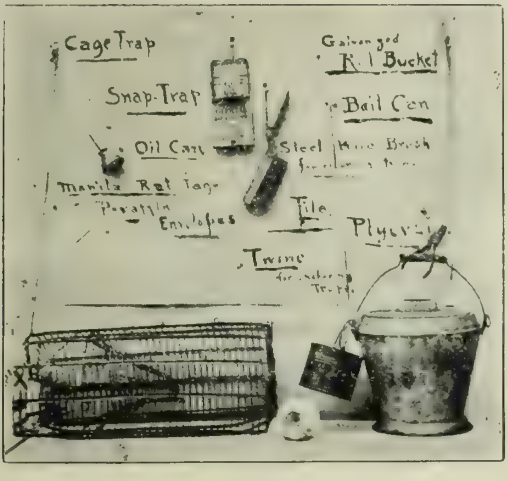


Fig. 26.

Uitrusting van een rattenvanger te New-Orleans.
Equipment of ratcatcher at New-Orleans.
(Own picture).

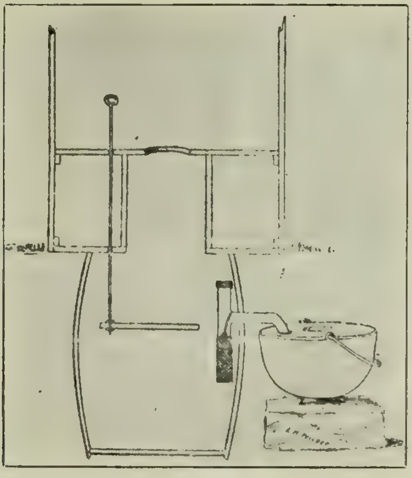


Fig. 27.

Privaat volgens Lumsden-Roberts-Stiles
L-R-S-privy.

Fig. 28.

Straat in Whitney (Texas).
Whitney (Tex.) District of Hill. (Own picture).

Fig. 29.

Privaten der huizen in fig. 28.
Privies at Whitney (Tex.) (Own picture).

Fig. 30.

Kaustine-privaat.
Kaustine-privy.
(From the catalogue of the Kaustine Cy, Buffalo, N. Y.)

MEDEDEELINGEN

VAN DEN

BURGERLIJKEN GENEESKUNDIGEN DIENST

IN

NEDERLANDSCH-INDIË.

Onder redactie van: C. D. DE LANGEN, (Menteng 27 Weltevreden)
P. C. FLU en A. A. HULSHOFF.

ANNO 1919
DEEL II

JAVASCHE BOEKHANDEL EN DRUKKERIJ
BATAVIA —:— 1919

614.09922
D951b
1919
no. 2.

INHOUD.

Bld.

De verbreiding van de malaria te Weltevreden en Batavia door M. L. van Breemen 1

Anophelinen van West-Java, door R. M. M. Mangkoewinoto. 41

CONTENTS.

Page.

Malaria in Weltevreden and Batavia by M. L. van Breemen 1

Anophelines van West-Java, by R. M. M Mangkoewinoto 41

De verbreiding van de malaria te Weltevreden en Batavia [1]),

DOOR

M. L. van BREEMEN.

Malaria in Weltevreden and Batavia [1]),

BY

M. L. van BREEMEN.

E R R A T A.

Op bl. 12, 7e regel van boven staat kaart II; lees kaart IV.

In graphiek II staat in het opschrift den 2den regel Totaal sterfte en; lees: Totaal sterfte —.

On page 12, on the 7th line from above there is map II; to read map IV.

vaststellen. Dit is echter een vrij omslachtige methode niet alleen, doch heeft hare bezwaren, wanneer een groot aantal personen en vooral kinderen onderzocht moet worden. Daarom heeft de Gezondheidsdienst een andere methode van onderzoek, n. l. het milt-onderzoek gevolgd.

Uitgegaan werd van de wetenschap, dat gedurende een malaria-aanval de milt van den lijder zich vergroot, na herhaalde aanvallen kan reiken tot aan den navel, ja zelfs tot in het bekken. Vinden wij dus bij een

1) Naar een voordracht. gehouden op 7 Maart 1918 voor den Hygienischen kring" te Batavia.

and especially of children, has to be examined. Therefore the Sanitary Service has adopted an other method of examination, i.e. palpation of the spleen.

That examination was based on the fact that the spleen is becoming enlarged during an attack of malaria, and that after repeated attacks it may extend to the navel or even into the pelvis. Therefore, if we detect bij

1) After a recital before the „Hygienic Circle" at Batavia on March 7th 1918.

De verbreiding van de malaria te Weltevreden en Batavia [1]),

DOOR

M. L. van BREEMEN.

Het doel van dit stuk is een verslag te leveren van de gegevens, welke de Gezondheidsdienst in de gelegenheid was in 't afgeloopen jaar over de verbreiding van de malaria onder de Inlandsche bevolking hier te Batavia te verzamelen en waar de vondsten er m. i. aanleiding toe geven, wat nader op de zaak in te gaan.

Beginnende met de beschrijving der resultaten van het onderzoek naar de malariamorbiditeit onder de Inlandsche bevolking hier te Batavia, zal 't mij volstrekt geen moeite kosten, iedereen duidelijk te laten zien, hoever we hier ter stede nog verwijderd zijn van een radicale oplossing van het malariavraagstuk. Een dergelijk onderzoek, waarbij wordt nagegaan, in welke mate de malaria onder de bevolking voorkomt, kan op verschillende wijzen plaats hebben. Door middel van het bloed-onderzoek, dus door het, zoeken en zoo mogelijk vinden van de parasieten in het bloed, liefst bij alle personen, kan men het aantal der geïnfecteerden vaststellen. Dit is echter een vrij omslachtige methode niet alleen, doch heeft hare bezwaren, wanneer een groot aantal personen en vooral kinderen onderzocht moet worden. Daarom heeft de Gezondheidsdienst een andere methode van onderzoek, n. l. het milt-onderzoek gevolgd.

Uitgegaan werd van de wetenschap, dat gedurende een malaria-aanval de milt van den lijder zich vergroot, na herhaalde aanvallen kan reiken tot aan den navel, ja zelfs tot in het bekken. Vinden wij dus bij een

1) Naar een voordracht. gehouden op 7 Maart 1918 voor den Hygienischen kring" te Batavia.

Malaria in Weltevreden and Batavia [1]),

BY

M. L. van BREEMEN.

In writing this essay my object is to give a summary of the data about the distribution of malaria in Batavia, as compiled last year by the Sanitary Service; also to look a little further into such findings as, in my opinion, call for a closer examination.

By giving a delineation of the results of the enquiry into the incidence of malaria among the native population at Batavia, it will be quite easy to convince everybody that at Batavia we are still very far from a radical solution of the malaria problem. This investigation, regarding the prevalence of malaria amongst the population, may be made in different ways. The number of infected persons may be ascertained by means of examination the blood, thus looking for, and possibly finding the parasites in the blood. However this not only is a laborious method, but it also has its drawbacks, if a great number of persons, and especially of children, has to be examined. Therefore the Sanitary Service has adopted an other method of examination, i.e. palpation of the spleen.

That examination was based on the fact that the spleen is becoming enlarged during an attack of malaria, and that after repeated attacks it may extend to the navel or even into the pelvis. Therefore, if we detect bij

1) After a recital before the „Hygienic Circle" at Batavia on March 7th 1918.

bepaald percentage van de bevolking een vergroote, harde milt, dan kunnen we dus met zekerheid zeggen, dat deze afwijking aan malaria geweten moet worden.

Immers andere ziekten, die met een belangrijke miltvergrooting gepaard gaan, komen slechts sporadisch en niet zoo verbreid onder een bevolking voor als malaria dat doet. De eenigste ziekte, die verwarring zou kunnen stichten en daartoe vroeger aanleiding heeft gegeven, is de kala-azar, een ziekte, die eveneens veroorzaakt wordt door een protozoön en met enorme milt-vergrooting gepaard gaat. Deze ziekte, welke in bepaalde streken van Engelsch-Indië nog al verbreid voorkomt, is in Ned. Indië tot nog toe niet aangetoond kunnen worden.

Bovendien wil ik er nog op wijzen, dat bij gezonde kinderen de milt soms te voelen is en dat bij malaria-lijders, die chinine gebruikt hebben of een relatieve immuniteit verkregen hebben, de milt soms niet vergroot, althans niet palpabel is.

Nu hebben ROSS, CHRISTOPHERS en PERRY eenige jaren geleden een zeer nauwkeurig onderzoek ingesteld bij schoolkinderen in Londen, een plaats dus, waar geen malaria voorkomt om te zien, bij welk percentage van gezonde kinderen de milt te palpeeren was. En dit bleek slechts bij 1 a 2⁰/₀ mogelijk te zijn, zoodat we mogen aannemen, dat er bij het bepalen door middel van de milt-vergrooting van de malaria-verbreiding bij kinderen, die geen chinine gebruikt hebben en waarbij een verkregen immunitiet zich nog niet doet gelden, i. c. de Inlandertjes, minimale fouten worden gemaakt.

Het milt-onderzoek wordt beperkt tot de kinderen van 2 tot en met 10 à 12 jaar, omdat bij de volwassenen meer kans bestaat, dat ze elders een infectie hebben opgedaan en omdat ten slotte door een relatieve immuniteit de miltvergrooting kan verwijnen.

Aan deze methode van onderzoek zijn groote voordeelen verbonden:

palpation an enlarged, indurated spleen amongst a certain percentage of the population, we are decidedly allowed to accept this deviation to be caused by malaria.

For, other diseases which cause considerable enlargement of the spleen, do only prevail sporadically and are not so wide spread amongst a population. The only disease, which might give rise to confusion and which formerly already has caused some, is kala-azar, an illness which likewise is produced by a protozoon and is attended with enormous enlargement of the spleen. This disease which has a fairly large spread in certain parts of British India, has up till now not yet been ascertained in the Netherlands Indies.

Moreover, I want to point out that sometimes the spleen is palpable in normal children, and that sometimes it is not enlarged, at all events, not palpable, in sufferers of malaria who have been taking quinine, or in whom a relative immunity is occuring.

ROSS, CHRISTOPHERS and PERRY some years ago made a very extensive examination amongst school-going children in London, a city where malaria does not occur, so as to ascertain the percentage of normal children in whom the spleen was palpable. This only proved to be the case in 1 to 2 ⁰/₀; thus we are allowed to accept that minimal mistakes are being made when determining the spread of malaria by way of the enlargement of the spleen in children, who have not been taking quinine, and in whom an acquired immunity has not yet made itself felt i.c. in native children.

The examination of the spleen is being confined to children of 2 to 10 à 12 years inclusive, because there being a greater chance for adults to have acquired an infection elsewhere, and because enlargement of the spleen finally may disappear through relative immunity.

This method of examination has great advantages:

1e. kan met betrekkelijk weinig moeite een milt-vergrooting worden geconstateerd zonder de menschen onnoodig pijn te doen.

2e. is men in staat in betrekkelijk korten tijd een groot aantal personen, ja desnoods alle kinderen der verschillende kampongs te onderzoeken.

Door middel van het bepalen van den milt-index van de kinderen van 2 tot en met 12 jaar, d. w. z. het percentage der kinderen met een vergroote milt, heeft de Gezondheidsdienst van de verschillende kampongs van Batavia kunnen vaststellen in welke mate de malaria daar endemisch voorkomt.

Dat het niet altijd even gemakkelijk ging om een behoorlijk aantal kinderen bijeen te krijgen, behoeft hier geen betoog. Kwam ik bij een kampong aan, dan gingen een massa kindereu aan den haal, niettegenstaande ze wisten, dat elk kind na 't onderzoek een gobang kreeg. Zoodoende was 't noodig, dat dikwijls 2,3 tot zelfs 4 maal in een zelfde kampong teruggekomen moest worden, wat natuurlijk veel tijd in beslag nam. De kinderen kregen met een sterke nitras-argenti-oplossing een merk op den buik, dat minstens een week zichtbaar bleef, zoodat werd voorkomen, dat er kinderen twee maal werden onderzocht. Bovendien werden slechts die kinderen, welke in de kampongs geboren waren of er althans sinds jaren gewoond hadden, in rekening gebracht. De kinderen werden in liggende houding met opgetrokken knieën onderzocht. De milt-vergrootingen werden aangeduid met de benamingen palpabel, wanneer de scherpe rand van dc milt eerst bij inspiratie beneden den ribbenboog uitkwam en te palpeeren was, een-, twee-, drie-, vier-, vijfvingerbreedten, tot aan den navel of tot in 't bekken reikend, wanneer de milt bij rustig of niet ademen van het kind, één enz. vingerbreedte beneden den ribbenboog uitstak, tot aan den navel of

1°. enlargement of the spleen is discoverable with relatively little trouble, without causing unnecessary pain to the patient;

2°. it enables us to examine a great number of persons, even all the children of the different kampongs, within a fairly short space of time.

By means of this estimate of the spleen-index in the children between 2 years to 12 years inclusive, i. e. the percentage of children with enlarged spleen, the Sanitary Service has been able to verify the extent to which malaria is occurring endemically in the various kampongs of Batavia.

It is quite obvious that it was not always very easy to get a sufficient number of children together for that purpose. On my approach to the kampong many children ran off, notwithstanding the fact that each child had been promised a halfpenny after the examination. This made it necessary for us to come back 2, 3 or even 4 times to the same kampong, which of course took much time. Every child examined by us has been marked by us on the stomach with nitras argenti, which remained visible for at least a week, by which we prevented the same children to be offered for examination for a second time. Moreover, only those children have been considered that had been born in the kampong or had been residing there for several years. The children were examined in recumbent position with drawn up knees. Enlargement of the spleen has been indicated by „palpable" if the sharp edge of the spleen only extended below the Costal margin during inspiration, and then was palpable; by: „one-", „two-", „three-", „four-" or „five-finger width", by: „extension to the navel", or „into the pelvis", if the spleen during quiet breathing or not breathing of the child, protuded one, two or more finger-widths beyond the costal margin was extending to the navel, or into the pelvis. Over

tot in het bekken reikte. In totaal werden op een bevolkingssterkte van ± 180.000 Inlanders meer dan 14.000 kinderen onderzocht, een respectabel aantal, wanneer men de abnormale toestanden, waaronder in de groote steden en vooral hier te Batavia gewerkt moet worden, in aanmerking neemt.

In staat I zijn de resultaten van het miltonderzoek kampongs- en wijksgewijs weergegeven. We zien dan, dat er verscheidene kampongs zijn, waar een milt-index van 100 °/₀ gevonden werd. Deze kampongs zijn gelegen in de vier wijken Pendjaringan, Mangga-doea, Antjol en Tandjoeng-Prioek, welke het noordelijkst zijn gelegen en alle vier aan zee grenzen. We vinden ook voor de vier bovengenoemde wijken de hoogste totalen opgegeven, n. l. in bovengenoemde volgorde 92 °/₀, 96 °/₀, 93 °/₀ en 95 °/₀ milt-index. In het district Weltevreden treffen we kampongs en wijken aan, waar de milt-index beneden de 10 °/₀ daalt. Zoo heeft Gambir een milt-index van 3 °/₀, Menteng van 5 °/₀, Tanah-Abang van 3 °/₀ en Gondangdia van 8 °/₀.

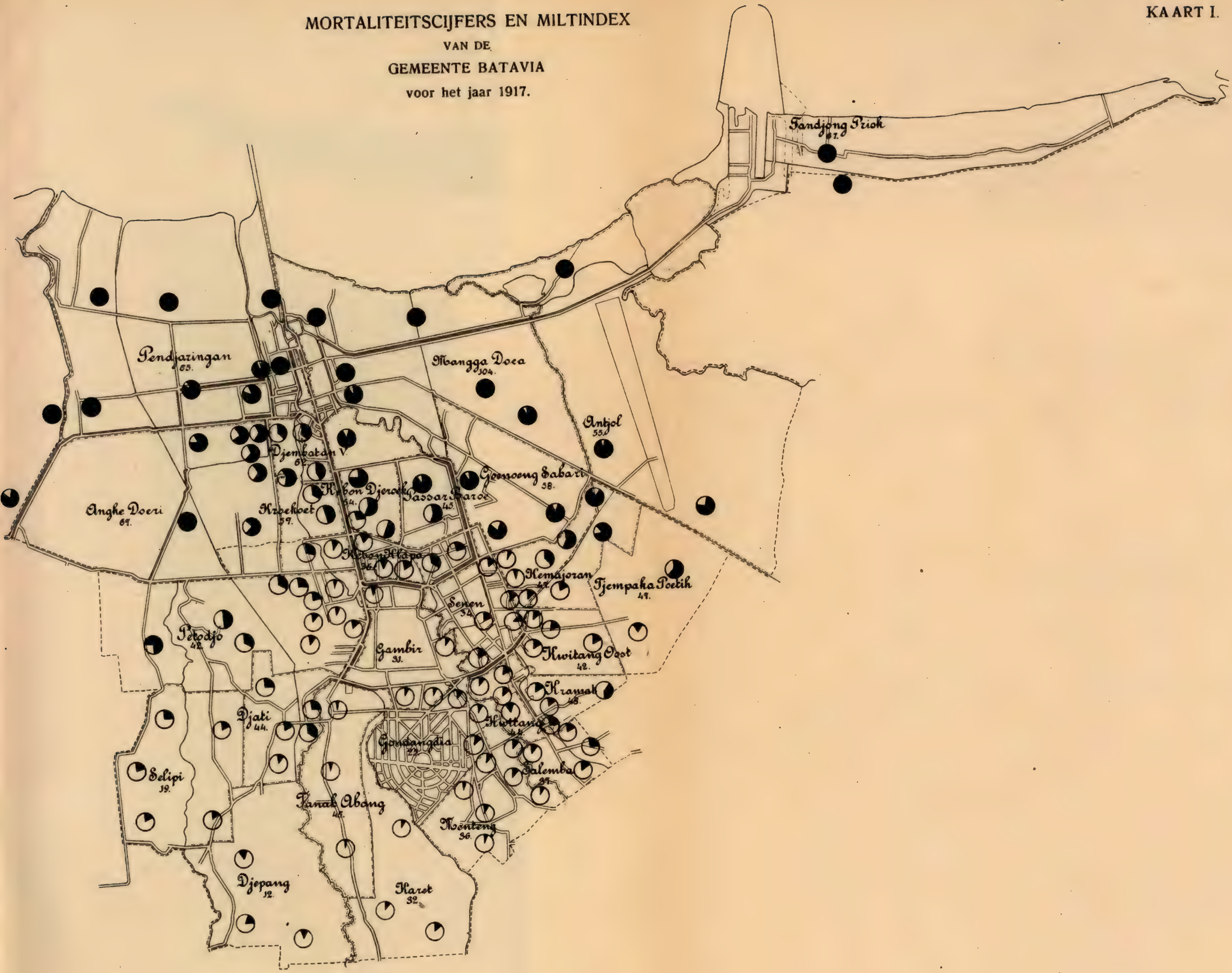
Een beter inzicht in de verkregen resultaten geeft de kaart N°. I. Deze kaart geeft ons een platte-grond van de stad Batavia en een gedeelte van het onderdistrict Tjengkareng van de afdeeling Tangerang, aan den Westkant van de gemeente Batavia gelegen, te aanschouwen. De kampongs zijn aangegeven door middel van cirkeltjes, die meer of minder met zwart zijn opgevuld, al naar gelang er in de betreffende kampongs een grootere of kleinere milt-index gevonden werd. Ieder procent milt-index bij de kinderen in een kampong gevonden, wordt weergegeven door een zwart gemaakten sector met een hoek van 36° van het met die kampong correspondeerende cirkeltje. Zoo geeft een totaal zwart gemaakt cirkeltje een milt-index van 100 °/₀, een voor de helft zwart gemaakt cirkeltje een milt-index van 50 °/₀ weer, enz.

14000 children have been examined on a number of about 180,000 natives, a fair quantity, considering the abnormal conditions under which we have to do our work in the larger cities and especially in Batavia.

Table I. gives the results of the spleen-according to the kampongs and districts. We see that there are some kampongs in which a spleen-index of 100 °/₀ has been found. The kampongs are situated in the four districts Pendjaringan, Mangga-doea, Antjol and Tandjong-Priok, which are situated most northerly and which all four adjoin the sea. These four districts do also show the highest totals, i. c. in the above named succession are showing a spleen index of resp: 92 °/₀, 96 °/₀, 93 °/₀ and 95 °/₀. In the district Weltevreden we find some kampongs in which the index is below 10 °/₀. Thus Gambir has a spleen index of 3 °/₀, Menteng 5 °/₀, Tanah-Abang 3 °/₀ and Gondangdia of 8 °/₀.

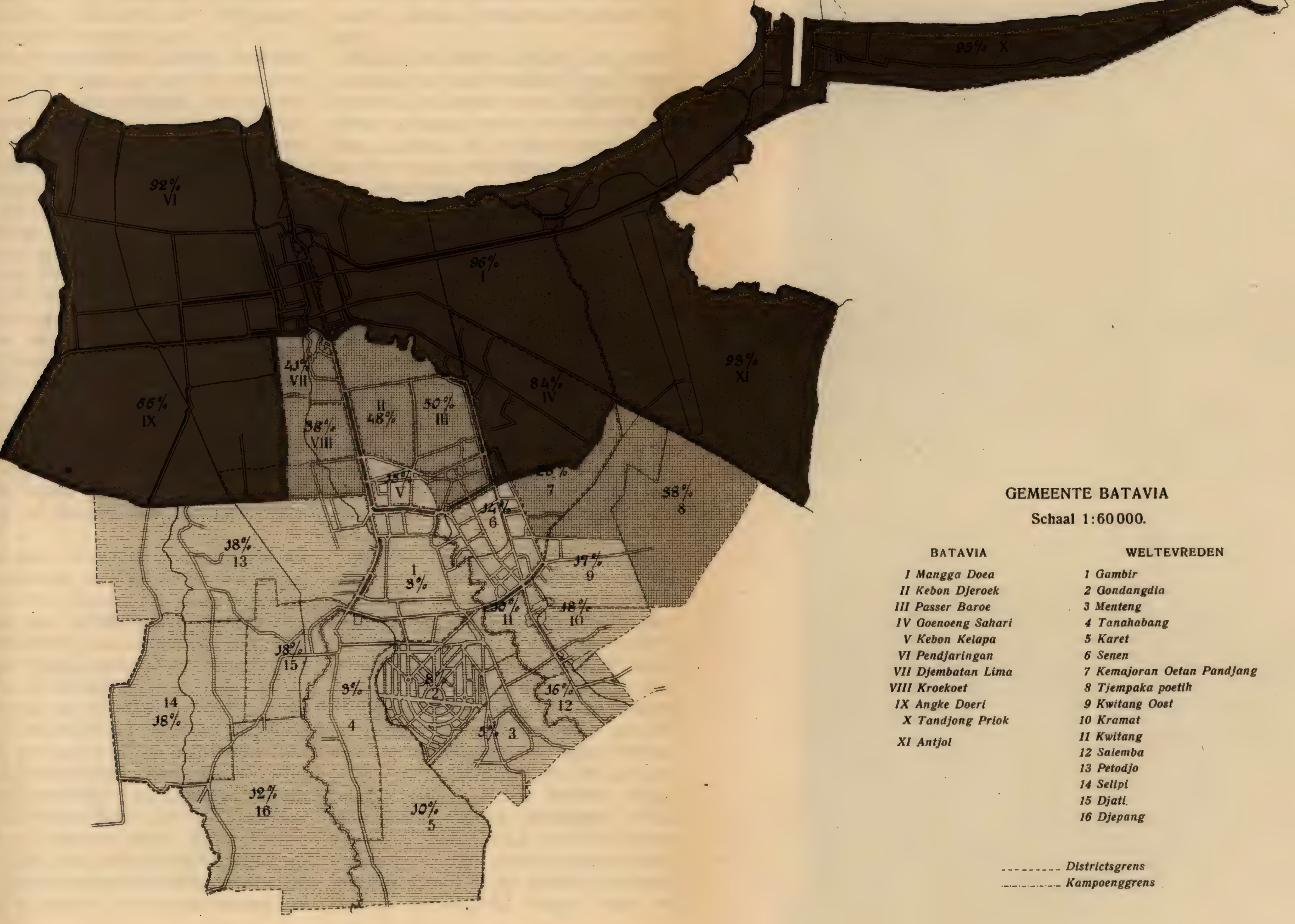
Map No. I. gives a better insight into the results obtained. This map shows a plan of the town of Batavia and part of the district Tangerang, situated at the West side of the munici pality of Batavia. The kampongs are shown by means of circlets, which show more or less black, according to a greater or smaller spleen-index being found in the children of the kampong concerned. Each per-cent of spleen index found in the children of a kampong, is being indicated by a black sector with an angle of 3.6°, in the circlet representing that kampong. Thus an entirely black circlet indicates a spleen index of 100 °/₀, a half-black circlet indicates a spleen index of 50 °/₀, etc.

MORTALITEITSCIJFERS EN MILTINDEX
VAN DE
GEMEENTE BATAVIA
voor het jaar 1917.



MILTINDICES DER WIJKEN
VAN DE
GEMEENTE BATAVIA
voor het jaar 1917.

KAART II.



Al dadelijk valt op, dat, waarop zoo even reeds gewezen werd, de kampongs aan de zee en te midden der vischvijvers gelegen, met geheel zwart gekleurde cirkeltjes zijn aangegeven. Geleidelijk naar het zuiden toe wordt de toestand beter.

Als de noordelijkste gunstige kampongs zien we den kampong Gang Chassé, gelegen in het zuid-oostpuntje van de wijk Kroekoet, waar 107 kinderen werden onderzocht en een milt-index van 12 % werd gevonden, de kampongs Gang Aboe en Petjenongan, gelegen in de wijk Kebon Klapa, met milt-indices van 13 en 16 %, en de kampongs Djawa, Kemajoran koelon en Kepoeh, gelegen in het westelijk deel van de wijk Kemajoran, met milt-indices van 7 %, 8 % en 13 %.

Ik wil nog even wijzen op de lage milt-indices van de voornaamste kampongs der wijk Petodjo, de kampongs Petodjo Minatoe, Petodjo Entjlek, Kober Baroe en Kebon Djae, gelegen in het Oostelijk deel van genoemde wijk.

Duidelijk komt ook op deze kaart uit, hoe weinig de midden-moot van Weltevreden i.c. de wijken Gambir, Gondangdia, Tanah Abang en Menteng, van malaria te lijden heeft.

Op kaart II zijn de resultaten van het milt-onderzoek nog wijksgewijs aangegeven. Een gordel, gitzwart van kleur, wordt gevormd door de wijken met de milt-indices van 60-100 %, n.m. Angkedoeri (66 % milt-index), Pendjaringan (92 %), Mangga-doea (96 %), Goenoengsari (84 %), Antjol (93 %) en Prioek (95 %). Daarop volgt naar het zuiden toe een tweede, iets lichter gekleurde band, gevormd door de wijken met milt-indices van 30-60 %, Kroekoet (38 % milt-index), Djembatan V (41 %), Kebon Djeroek (48 %), Pasar Baroe (50 %), Kemajoran (26 %), Tjempaka Poetih (38 %) En nog meer naar het zuiden wordt het licht gekleurde vlak aangetroffen, dat gevormd wordt door de wijken met de milt-indices van

It will be seen at once, as has been pointed out already, that the kampongs near the sea and amongst the fishponds, are conspicuous by the entirely black circlets. The condition shows a gradual improvement towards the south.

Amongst the most northerly „favourable" kampongs we find kampong Gang Chassé, situated at the south eastern section of the district Kroekoet, where 107 children have been examined and a spleen index of 12 % has been found; the kampongs Gang Aboe and Petjenongan, situated in the district Kebon Klapa with a spleen index of resp. 13 and 16 %, and the kampongs Djawa, Kemajoran koelon and Kepoeh, situated in the western section of the district Kemajoran, with indexes of resp. 7, 8 and 13 %.

I especially draw the attention to the low spleen indexes of the principal kampongs of the district Petodjo, i. e. the kampongs Petodjo Minatoe, Petodjo Entjlek, Kober Baroe and Kebon Djae, situated in the eastern section of the said district.

It further does appear distinctly from this map, that the middle part of Weltevreden, i. e. the districts Gambir, Gondangdia, Tanah Abang and Menteng are fairly well free of malaria.

Map No. II does once more show the results of the spleen examination according to districts. A Jetblack coloured belt is being formed by the districts with a spleen-index of 60 — 100 %, i. e. Ankedoeri (66 % spleen-index), Pendjaringan (92 %), Mangga-doea (96 %), Goenoengsari (84 %), Antjol (93 %) and Priok (95 %). Then, towards the south, a second lighter tinted belt, formed by the districts with spleen indexes of 30 — 60 %, Kroekoet (with 38 %), Djembatan V (41 %), Kebon Djeroek (48 %), Pasar Baroe (50 %), Kemajoran (26 %), Tjempaka Poetih (38 %). And still further southward the light coloured space is found, which is formed by the districts with spleen indexes of 0 — 30 %. Kebon Klapa, the

0-30 °/₀. Kebon Klapa, het noordelijkst gelegen punt van dit vlak, valt dadelijk in het oog.

Om te kunnen nagaan of de hooge mortaliteits-cijfers van enkele wijken hoogst waarschijnlijk in verband gebracht kunnen worden met de daar heerschende malaria, was 't noodig, dat er een eind gemaakt werd aan de onbetrouwbaarheid der gegevens, waarop de sterfte-statistiek van Batavia eigenlijk gebaseerd was.

Daarom is er met de hulp van het Inlandsche bestuur door den Gezondheidsdienst een volkstelling der Inlandsche bevolking gehouden. Het resultaat hiervan is geweest, dat het zielental der Inlandsche bevolking van 150.000 tot over de 181.000 opgevoerd werd. Deze totale toename is m. i. niet het belangrijkste resultaat van deze telling geweest. Veel meer waarde moet gehecht worden aan toename ven het zielental van elke wijk afzonderlijk. Als men dan weet, dat de nieuwe cijfers met de oude verschillen opleveren, die schommelen tusschen 158 °/₀ toename en 11 °/₀ afname, dan kan men zich wel voorstellen, welk een chaos vroeger op dit gebied bestaan heeft.

Onderstaand staatje geeft b. v. enkele van de meest uiteenloopende resultaten.

Het zielental van de wijk Kwitang is van 3259 in 1916 gestegen tot 8426 in '17; toename 158 °/₀.

Het zielental van de wijk Gambir is van 3604 in 1916 gestegen tot 9072 in '17; toename 151 °/₀.

Het zielental van de wijk Petodjo is van 4959 in 1916 gestegen tot 11733 in '17; toename 138 °/₀

Het zielental van de wijk Mangga II is van 2151 in 1916 gedaald tot 2013 in '17; afname 6 °/₀.

Hei zielental van de wijk Goenoengsari is van 3113 in 1916 gedaald tot 2769 in '17; afname 11 °/₀.

Dat er bij het bepalen van de nieuwe cijfers nog fouten binnengeslopen zijn, is te

most northerly section of that space strikes the eye at once.

In order to ascertain whether the high death-rate of some districts had a probable connection with the malaria prevailing there, it was necessary to put a stop to the unreliableness of the data, on which the statistics of mortality at Batavia have been based.

Therefore a census of the native population has been taken by the Sanitary Service with the aid of the native Government officials. This resulted in the number of native inhabitants, taken to be 105000, was found to amount to 181000. In my opinion this increase in the total has not been the most important outcome of that census. Much more value should be attached to the increase in the numbers of each separate district. If we consider that the new figures show differences with the old onces, varying between 158 °/₀ increase and 11 °/₀ decrease, we may form an idea of the chaos existing in that respect, before the census

The following data, for instance, show some of the most remarkable results.

The number of inhabitants of the district Kwitang has increased from 3259 in 1916 to 8426 in '17; increase 158 °/₀.

The number of inhabitants of the district Gambir has increased from 3604 in 1916 to 9072 in '17; increase 151 °/₀.

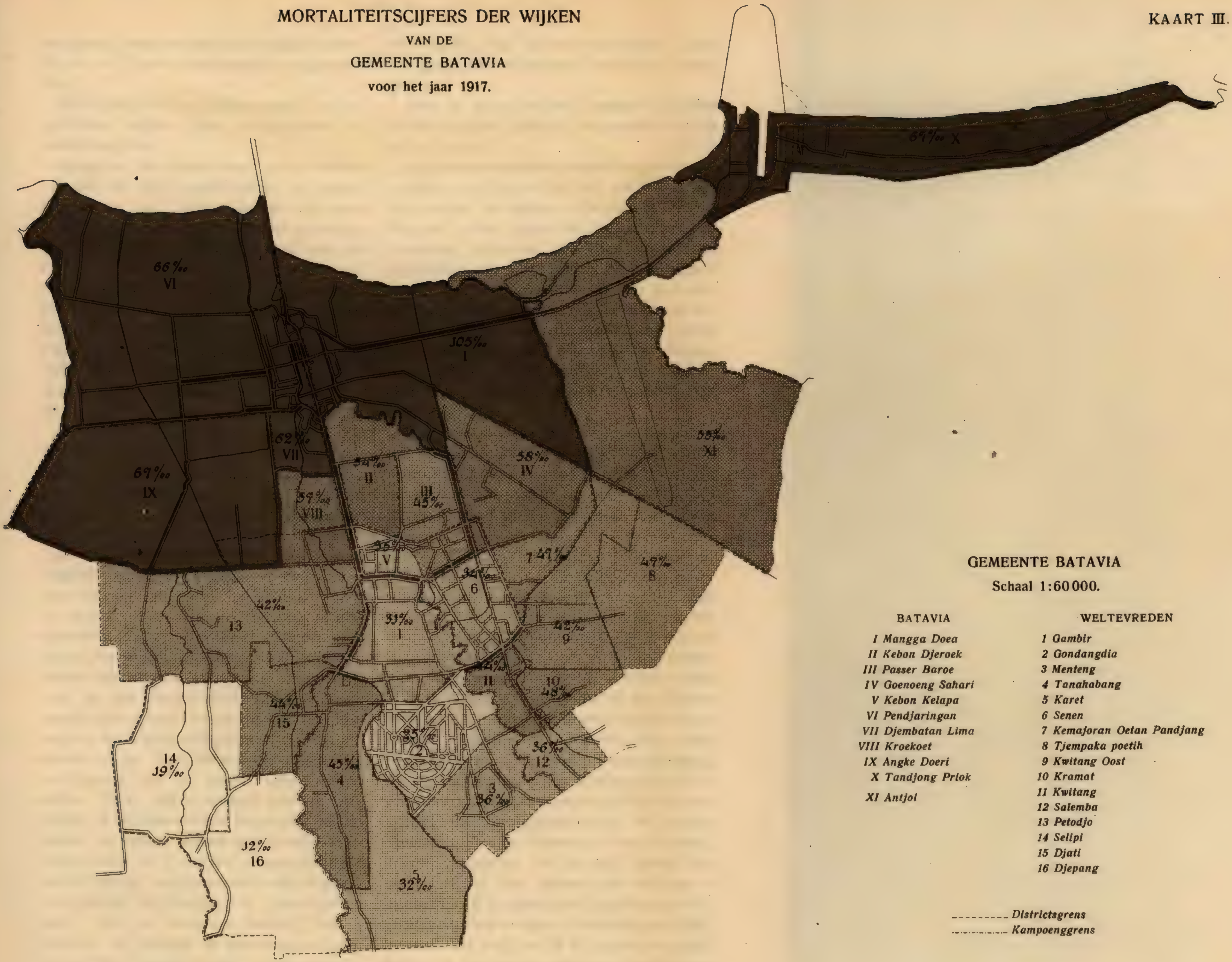
The number of inhabitants of the district Petodjo has increased from 4959 in 1916 to 11733 in '17; increase 138 °/₀.

The number of inhabitants of the district Mangga II has decreased from 2151 in 1916 to 2013 in '17; decrease 6 °/₀.

The number of inhabitants of the district Goenoengsari has decreased from 3113 in 1916 to 2769 in '17; decrease 11 °/₀.

It is quite conceivable that some mistakes have still been made when compiling the

MORTALITEITSCIJFERS DER WIJKEN
VAN DE
GEMEENTE BATAVIA
voor het jaar 1917.



GEMEENTE BATAVIA

Schaal 1:60000.

BATAVIA	WELTEVREDEN
I Mangga Doea	*1 Gambir*
II Kebon Djeroek	*2 Gondangdia*
III Passer Baroe	*3 Menteng*
IV Goenoeng Sahari	*4 Tanahabang*
V Kebon Kelapa	*5 Karet*
VI Pendjaringan	*6 Senen*
VII Djembatan Lima	*7 Kemajoran Oetan Pandjang*
VIII Kroekoet	*8 Tjempaka poetih*
IX Angke Doeri	*9 Kwitang Oost*
X Tandjong Priok	*10 Kramat*
XI Antjol	*11 Kwitang*
	12 Salemba
	13 Petodjo
	14 Selipi
	15 Djati
	16 Djepang

--------- *Districtsgrens*
-·-·-·-·- *Kampoenggrens*

begrijpen, maar verondersteld mag worden, dat de al te grove oneffenheden bijgewerkt zijn.

Kaart III laat de totale sterfte der verschillende wijken zien, weergegeven in promille-cijfers.

Aangezien de doodschouw hier te Batavia volgens de wet verplichtend is gesteld mogen we wel aannemen, dat het aantal sterfgevallen juist is, zoodat de pro-millecijfers der totale sterfte, berekend naar de, verbeterde zielentallen, den gezondheidstoestand der wijken vrij nauwkeurig weergeven. Om op kaart III de variaties der sterfte goed overzichtelijk te laten uitkomen, zijn de wijken met verschillende kleurschakeeringen, varieerende van gitzwart tot wit, aangeduid, al naar gelang een hooge of lage sterfte in een bepaalde wijk bleek voor te komen.

We kunnen wel zeggen, dat over het algemeen in het district Batavia de ongezonde wijken te vinden zijn, terwijl Weltevreden met betere sterftecijfers voor den dag komt, m. a. w. van het Noorden naar het Zuiden wordt de toestand beter.

De wijken Pendjaringan, Mangga II, Prioek, Angkedoerie, Goenoengsarie Antjol, die een zeer hoogen milt-index hebben (zie Kaart II) geven zeer hooge sterfte-cijfers te aanschouwen. Van het district Batavia heeft Kebon Klapa het gunstigste sterfte-cijter en tevens den laagsten milt-index. In het centrum van het district Weltevreden, waar de meeste Europeesche huizen gelegen zijn, vinden we een zeer gunstig gebied. Ten slotte worden in het Zuid-Westen de wijken Slipi en Djepang met de laagste cijfers aangetroffen. Deze wijken hebben een zeer verspreid en uiteenwonende bevolking. Hierin komen ze geheel overeen met de wijk Tjempaka Poetih, m. i. ook wat de grondformatie betreft, terwijl laatstgenoemde wijk toch geheel andere sterftecijfers te aanschouwen geeft. Dat de meerdere malaria, die er heerscht, de eenigste of voornaamste factor is van deze hoogere sterfte, is best mogelijk,

new figures, but yet we may consider that too great differences have been done away with.

Map III. gives the total number of deaths of the various districts, expressed in per mille figures.

As postmortem examination has been made obligatory at Batavia by law, we may accept the number of deaths to be correct, so that the per mille figures of the total deaths computed after the corrected number of inhabitants, do give a fairly correct picture of the hygienic condition of the districts. In order to accentuate the variations of the death rate in map III, the districts have been indicated therein in different shades, varying from jetblack to white, in accordance with the degree of mortality occurring in a distinct district.

We can certainly say, that, in the main, the unhealthy parts are to be found in the district Batavia, whereas Weltevreden shows more favourable death figures, or with other words, the condition improves from north to south.

The districts Pendjaringan, Mangga II, Priok Angkedoerie, Goenoengsari Antjol, which have a high spleen index) see map II) show very high death-figures. In the district Batavia, Kebon Klapa has the most favourable death rate and at the same time the lowest spleen index. A very favourable area is found in the centre of the district Weltevreden, the site of most of the European houses. Finally the districts Slipi and Djepang in southwest part are those showing the lowest figures. These districts have a very sparse and scatered popualtion. In that respect they correspond with the district Tjempaka Poetih, likewise, in my opinion, in the conditions of the soil, though the latter district does show quite different a deathrate. It is quite well possible that the greater number of cases of malaria, prevailing there, is the only, or at all events the chief, factor for that higher death rate, but perhaps

maar dit zal misschien eerst na verloop van tijd met grooter zekerheid te zeggen zijn.

In de graphische voorstelling I zijn de morbiditeitscijfers der wijken door zwarte vertikale kolommen weergegeven, waarbij de volgorde der wijken zoodanig genomen is, dat de mortaliteit-kolommen een dalende reeks vormen. Een hoogte van een centimeter correspondeert met 10 ‰ sterfte.

Vooraan prijkt dus Mangga II met een kolom, die een sterfte van 105‰ aangeeft, gevolgd door Priok met 67‰ sterfte. Djepang is de sluiter van de reeks met 12‰ sterfte.

Vertikaal boven de mortaliteitskolom van iedere wijk is door middel van een gearceerde kolom de milt-index weergegeven van de betreffende wijk. Een hoogte van een centimeter van een gearceerde kolom correspondeert met een milt-index van 10‰.

Direct valt ons op, dat, terwijl de mortaliteit-kolommen een geleidelijk dalende reeks vormen, een dergelijke reeks door de malaria-kolommen niet gevormd wordt, dat er van een absoluut parallelisme der beide kolommen geen sprake is. Maar aan den anderen kant komt toch duidelijk uit, dat de malaria-morbiditeit zich vooral in die wijken doet gelden, waar de stefte het grootst is, waaruit men zou kunnen besluiten, dat hoogst waarschijnlijk de malaria een van de redenen is, waardoor verschillende wijken abnormaal hooge sterfte hebben.

Ook door middel van graphiek II heb ik getracht aanschouwelijk voor te stellen den meerderen of minderen invloed van de malaria op de sterfte.

De Afdeeling Batavia met ± 181.000 Inlandsche inwoners heeft, aangezien er in 1917 8250 sterfgevallen onder de Inlandsche bevolking zijn voorgekomen, een totaal sterfte van 45,4 ‰ gehad. Voor de districten Batavia en Weltevreden, met respectievelijk 67.233 en 114.353 Inlanders en 3911 en 4339 sterfgevallen onder de Inlanders in 1917, zijn deze getallen respectievelijk 58.1 en 37,9‰.

we shall only be able to ascertain this in the course of time.

Graphic No. I shows the morbidity figures of the districts in black vertical columns, in which the districts have been arranged in such a way, that the mortality columns from a descending series. Each centimeter of heigt corresponds to a 10‰ deathrate.

Mangga II is an easy first with a column indicating a deathrate of 105 ‰, followed by Priok with 67‰ Djepang closes the series with a deathrate of 12 ‰.

The spleen index of each district is being indicated by means of a lined column, primted vertically above the mortality column of the district concerned. A height of one centimeter of the lined column corresponds to a spleen index of 10‰.

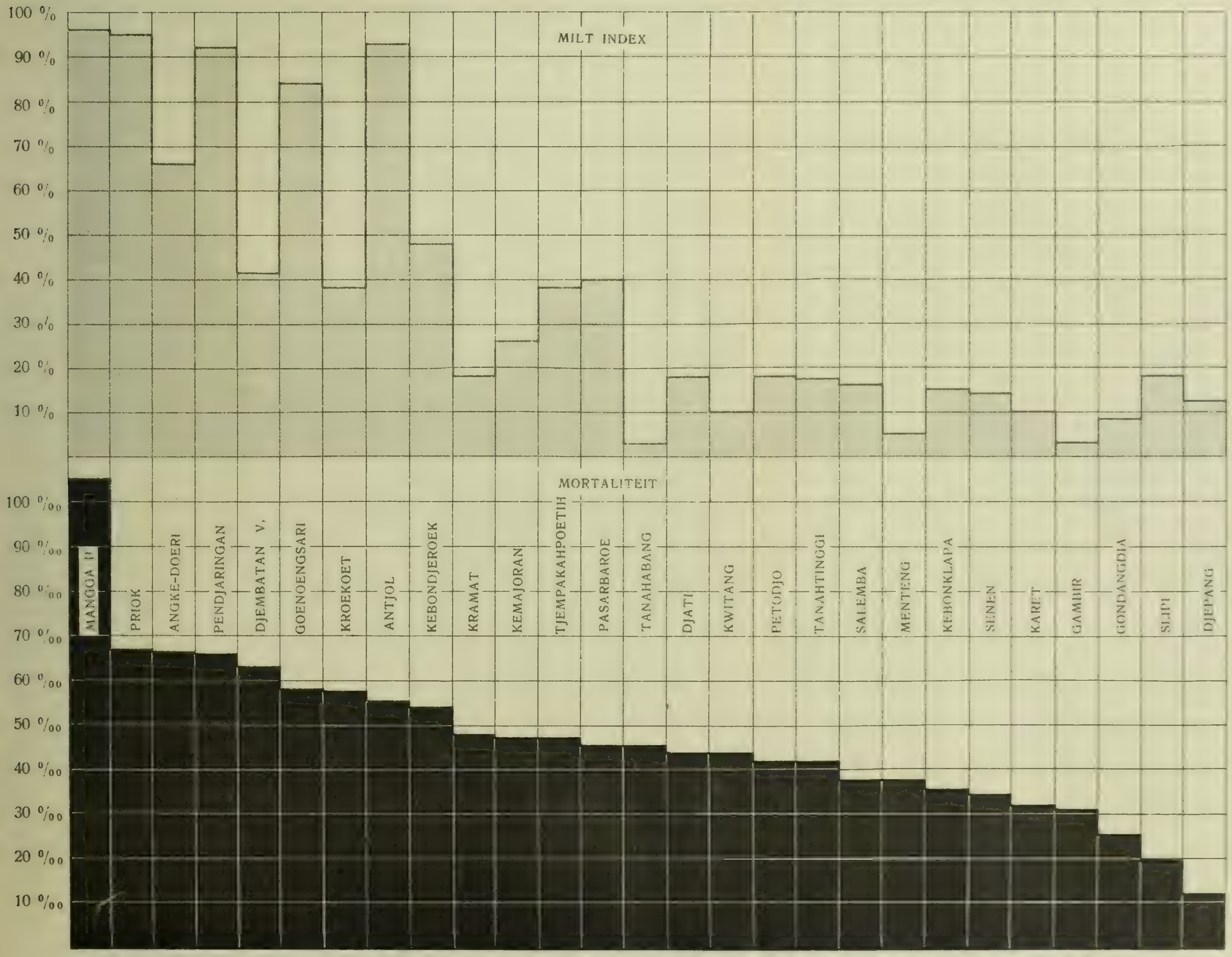
It does strike immediately that, whereas the mortality columns form a gradually descending series, such series is not being formed by the malaria calumns, and that there is no question about an absolute parallelism between these two columns. But on the other hand, it is quite clear that the malaria morbidity does make itself felt, especially in those districts where we find the greatest death rate, from which we might draw the conclusion that most probably malaria is one of the causes by which several districts have an abnormal high deathrate.

By means of Graphic II, I have once more attempted to give an illustration of the greater or lesser or lesser influence of malaria on the mortality.

The Head-district Batavia with about 181.000 native inhabitants, had a total death rate of 45,4 ‰ during 1917, because 8250 deaths occurred during that year amongst the native population. These figures are 58.1 and 37,9 ‰ resp. for the districts Batavia and Weltevreden, with resp. 67233 and 114353 natives and resp. 3911 and 4339 deaths amongst them during 1917.

MORTALITEITS-CIJFERS EN MILT-INDEX DER WIJKEN VAN BATAVIA

GRAFIEK I.

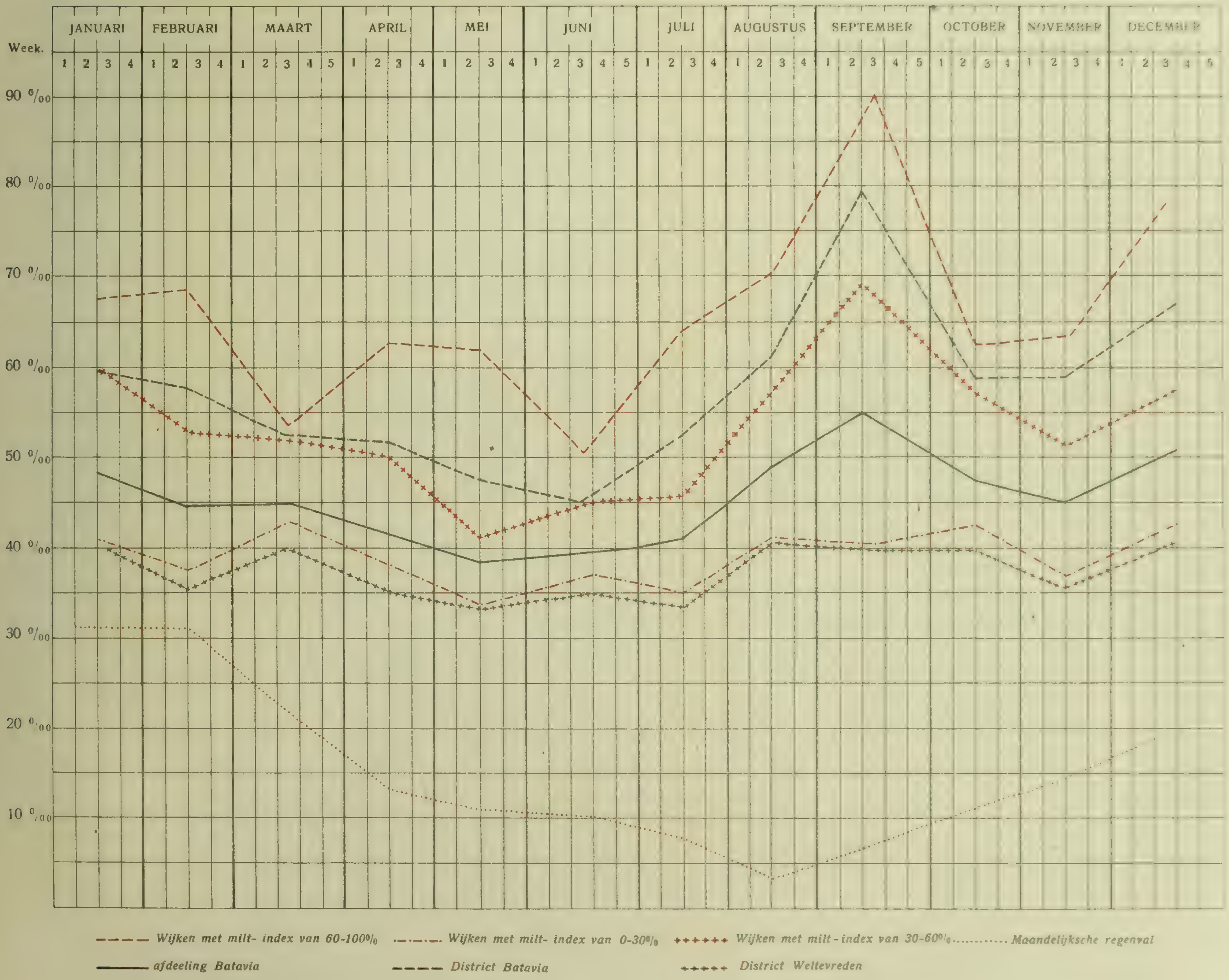


TOTAAL STERFTE IN MAANDPERIODEN ONDER DE INLANDERS IN DE AFDEELING BATAVIA, DISTRICTEN BATAVIA EN WELTEVREDEN.

TOTAAL STERFTE EN DE STERFTEN AAN CHOLERA EN POKKEN IN MAANDPERIODEN IN DE WIJKEN MET MILT-INDEX VAN 60-100%, VAN 30-60% EN VAN 0-30%,

ONDERAAN DE CURVE VAN HET VEELJARIG GEMIDDELDE VAN DE MAANDELIJKSCHE REGENVAL. 9 m.M HOOGTE GEEFT 50 m.M. REGENVAL AAN.

GRAFIEK II



Eveneens is voor de groepen van de wijken met milt-indices van 60-100 %, van 30-60 % en van 0-30 %, de bevolking sterkte bepaald en nagegaan, hoeveel Inlanders in elk van die drie groepen gestorven zijn, terwijl bij berekening van de mortaliteitscijfers voor de groepen de sterfgevallen aan cholera en pokken in mindering gebracht zijn. In totaal zijn in 1917 te Batavia slechts 106 sterfgevallen aan cholera en 14 aan pokken geconstateerd, zoodat deze ziekten in het afgeloopen jaar van weinig beteekenis zijn geweest.

Bijgaand staatje geeft het resultaat van de berekeningen weer.

Likewise the number of the population has been ascertained for the groups of the districts with a spleen-index of 60-100 %, of 30-60 %, and of 0-30 %, as well as the number of deaths amongst the natives in each of the three groups, whereas the deaths from cholera and smallpox have been deducted for the computation of the mortality figures of these groups. The total number of deaths from cholera during 1917 for Batavia is only 106 and from smallpox only 14, consequently these diseases have been of little influence on the deathrate during last year.

The underfollowing table gives the results of that computation.

Tabel I. **Table I.**

	Zielental (Inl.) — Native Inhabitants.	Aantal sterfgevallen 1917. — Number of deaths 1917.	Totaal sterfte in 1917. — Total deathrate in 1917.
Afdeeling Batavia.			
Head-district Batavia. . .	181.000	8250	45.4 ‰
District Batavia.	67.233	3911	58.1 ‰
District Weltevreden. . .	114.353	4339	37.9 ‰
Wijken met miltindices van 60-100 %. Districts with spleen-index of 60-100 %.	24 227	1616 [1]	66.7 ‰ [1]
Wijken met miltindices van 30-60 %. Districts with spleen-index of 30-60 %	38.687	2081 [1]	53.8 ‰ [1]
Wijken met miltindices van 0-30 %. [2] Districts with spleen-index of 0-30 % [2].	103.667	4141 [1]	39.9 ‰ [2]

1) Sterfgevallen aan cholera en pokken zijn in mindering gebracht.
2) Uit deze groep zijn de wijken Selipi en Djepang weggelaten.

1) Deaths from cholera and smallpox have been deducted.
2) The districts Selipi and Djepang have been left out from these groups.

Dit staatje toont dus aan dat de groep van wijken met de hoogste milt-indices, welke op kaart II den noordelijksten gitzwarten gordel vormen, gemiddeld de hoogste sterfte aanwijst, n. m. 66.7 ‰, d. w z. 13 ‰ meer dan de volgende groep, waartoe o.a. de beruchte kampongs Djembatan V, Kroekoet en Kebon Djeroek behooren en op kaart II den meer zuidelijk gelegen band samenstellen. Deze laatste groep heeft een gemiddeld sterftecijfer, dat 13 ‰ ongunstiger is dan dat van de groep van wijken met de gunstigste malariacijfers.

De mortaliteit-curven van de graphiek II laten duidelijk het typisch verloop van de sterfte van de verschillende groepen in maand-perioden aanschouwen.

De milt-indexlijn van 0—30 % heeft maar even een aanduiding van een top in de maanden Augustus, September, daarentegen zien we in de lijnen van 30—60 % en van 60—100 % in Augustus en September, de zoogenaamde malaria-maanden, een top te voorschijn komen, welke top hoogst waarschijnlijk zijn ontstaan te danken heeft aan een verhoogde sterfte, veroorzaakt door malaria in die maanden. Op dit eigenaardig verloop van de mortaliteit-curven is reeds vroeger door Dr. TERBURGH met betrekking tot Semarang en Soerabaja gewezen. Hij heeft n.l. kunnen vaststellen, dat kampongs, aan de noordkust van Java gelegen en waar veel malaria voorkomt, meestal een verhoogde sterfte in de maanden Augustus en September vertoonen, en dat, al naar gelang de malaria-invloed geringer wordt, de top in Augustus en September minder duidelijk te voorschijn komt.

Wat Dr. TERBURGH intertijd heeft kunnen vaststellen voor Semarang en Soerabaja, n. l. dat de verhoogde sterfte in Juli, Augustus, September in hoofdzaak geweten moet worden aan malaria, blijkt ook voor Batavia van kracht te zijn.

De curve van den regenval is op de gra-

The above table therefore illustrates that the group of districts with the highest spleen index,. which form the most northerly jetblack belt on map II, does on the average show the highest deathrate, i.e. 66.7 ‰, that is 13 ‰ more than the next following group, which together forms the more southerly belt in map II and to which a.o. belong the notorious kampongs Djembatan V, Kroekoet and Kebon Djeroek. This latter group has an average deathrate which is 13 ‰ less favourable than that of the group of districts with the most favourable malaria figures.

The mortality curves of Graphic II give a clear picture of the typical progress of the deathrate in the various groups in monthly periods.

The spleen-index curve of 0-30 % has but a slight indication of a top during the months August, September, but on the other hand in the curves of 30-60 % and of 60-100 %, we see a top appearing during these months, the socalled malaria-months, which top most probably arises from an increased number of deaths from malaria during these months. Dr. TERBURGH has formerly already drawn the attention to this particular course of the mortality curves in respect of Samarang and Soerabaia. He has been able to ascertain that kampongs situated on the northcoast of Java and in which much malaria is prevailing, do generally show an increased number of deaths during the months August and September, and that the top in August and September appears less distinct, in the same degree as the influence of malaria is getting smaller.

That what Dr. TERBURGH at the time was able to determine for Semarang and Soerabaia, i. e. that the increased deathrate in July, August and September should, in the main, be put down to malaria, does also obtain for Batavia.

The curve of the rainfall has also been

BROEDPLAATSEN VAN
Ludlowi
Rossi Giles
id. Indefinita
Aconita
Fuliginosus
Jamesi
Punctulata
Kochi
Barbirostris
Umbrosus
Sinensis
KAART IV.
GEMEENTE BATAVIA
Schaal 1:60000.
BATAVIA
I Mangga Doea
II Kebon Djeroek
III Passer Baroe
IV Goenoeng Sahari
V Kebon Kelapa
VI Pendjaringan
VII Djembatan Lima
VIII Kroekoet
IX Angke Doeri
X Tandjong Priok
XI Antjol
WELTEVREDEN
1 Gambir
2 Gondangdia
3 Menteng
4 Tanahabang
5 Karet
6 Senen
7 Kemajoran Oetan Pandjang
8 Tjempaka poetih
9 Kwitang Oost
10 Kramat
11 Kwitang
12 Salemba
13 Petodjo
14 Selipi
15 Djati
16 Djepang
Districtsgrens
Kampoenggrens

phiek II nog aangebracht om het verband te laten uitkomen, dat er hoogst waarschijnlijk bestaat tusschen den maandelijkschen regenval en het meer of minder voorkomen van malaria. Voor tal van plaatsen is vastgesteld kunnen worden, dat gedurende en kort na de groote tropen-regens de malaria 't minst van zich doet spreken, maar dat daarentegen, wanneer de regenval langzamerhand minder is geworden en tijden van weinig regenval afwisselen met die, waarin gedurende weken geen druppel regen valt, de malaria het hoofd begint op te steken en gedurende eenigen tijd haar meeste slachtoffers maakt, om ten slotte met de komst der regenmaanden weer te verminderen. Iets dergelijks valt ook hier te Batavia waar te nemen. Gewoonlijk wordt dit geweten aan de gunstiger voortplantings- en bestaansvoorwaarden voor de muskieten in het regenarmere jaargetijde.

Wil men een behoorlijk inzicht krijgen in de epidemiologie van de malaria van een bepaalde plaats, dan is het van het grootste belang, naast het bepalen van den milt-index het muskietenvraagstuk voor die plaats op te lossen. We moeten dus nagaan welke soorten van muskieten er voorkomen, waar de broedplaatsen zijn gelegen, de verschillende eigenschappen der muskieten trachten te weten te komen en, last not least, welke soorten in aanmerking komen voor de overbrenging der malaria. Ook hiermee heeft de Gezondheidsdienst zich in het afgeloopen jaar bezig gehouden. Er zijn tot nog toe 11 soorten anophelinen hier te Batavia gevonden, n. l. A. ludlowi, rossi Giles, rossi var. indefinita, aconita, fuliginosus, jamesi, punctulata, kochi, barbirostris, umbrosus, sinensis, sinensis var. albipes.

De larven van deze soorten werden in plassen in de verschillende buurten van Batavia gevangen en op het bureau bewaard tot de muskieten uitgekomen waren, waarna de wijfjes gedetermineerd werden. Zoo zijn tot en met April totaal 3252 ludlowi, 5600 rossi Giles, 1458 indef., 2648 sin.,

added to graphic II, in order to direct the attention to the relation which most probably exists between the monthly rainfall and the greater or lesser frequency of malaria. It has been ascertained for a number of places that during the heavy tropical rains and shortly after them, malaria is occurring less frequently; but that on the contrary, when the rainfall is gradually becoming smaller and periods of little rain do alternate with those of absolute drought during weeks and weeks, malaria does increase again and makes most victims during some time, finally to decrease again on the return of the rainy season. Something like it may also be observed here at Batavia. Generally this is put down to the more favourable conditions for the propagation and existence of the mosquito in the more rain-poor season.

If we want to get a proper insight into the epidemiology of malaria for a certain town, besides making a spleen census, it is of the utmost importance to solve its mosquito problem. Therefore we shall have to determine the species of mosquitoes found in that town; we must endeavour to find out their conditions of existence, and last though not least, we must ascertain which species should be considered to be carriers of malaria. The Sanitary Service has likewise applied itself to that problem during last year. Up till now 11 species of anophelines have been found in Batavia, i. e. A. ludlowi, rossi Giles, rossi var. indefinita, aconita, fuliginosus, jamesi, punctulata, kochi, barbirostris, umbrosus, sinensis, sinensis var. albipes.

The larvae of these species have been found in pools in the different districts of Batavia and have been kept at the office of the Sanitary Service until the mosquitoes were hatched out, after which the female mosquitoes have been determined. Thus up till April inclusive, 3252 ludlowi have been

994 barb., 98 punctulata, 7 aconita, 12 jamesi, 937 fuliginosi en 162 kochi gedetermineerd.

In bijlage II zijn de plaatsen vermeld, waar gedurende de verschillende maanden van October 1917 t. m. April 1918 de larven gevangen werden. Ook kaart II geeft een duidelijk overzicht van de broedplaatsen. Bovendien is door het Geneeskundig Laboratorium het zoutgehalte van het water uit die plassen bepaald.

Het blijkt nu, dat er een brakwaterstrook bestaat, in hoofdzaak door de vischvijvers ingenomen, welke de voornaamste broedplaats van ludlowi is.

De massa's muskieten, die daar geproduceerd worden, zijn ontzaglijk groot. In hoofdzaak worden er slechts ludlowi en rossi Giles gevonden. Het zoutgehalte van de plassen aan de kust varieert van 10-20 ‰.

Naar het zuiden toe wordt het zoutgehalte langzamerhand minder. In het zuiden van de wijk Mangga II zijn plassen aanwezig met een laag zoutgehalte (± 0.7 ‰), waarin geregeld ludlowi-larven gevangen werden. Iets dergelijks werd aangetroffen in de wijk Pendjaringan bij Djembatan II, waar eveneens plassen met een zoutgehalte, varieerende van 0,3—4 ‰, voorkwamen, die dienden tot broedplaatsen van ludlowi. Tijdelijke zoetwaterbroedplaatsen van ludlowi zijn nog aangetroffen bij Krendang en Doerie in de wijk Angkedoerie en bij Kramat Poelo in de wijk Kramat. Een later ingesteld onderzoek leverde evenwel niets op.

Broedplaatsen van de andere veel voorkomende anophelinensoorten, z. a. rossi Giles, indef., sin., barb., fulig., werden verspreid over geheel Batavia aangetroffen, aconitalarven werden in gering aantal in 't zuiden langs de Tjidang in een gebied met een zeer lagen milt-index gevangen. Op plaatsen evenwel met een hoogen milt-index,

determined, 5600 rossi Giles, 1458 indef., 2648 sin., 994 barb., 98 punctulata, 7 aconita, 12 jamesi, 937 fuliginosi, and 162 kochi.

In appendix II the different places are being mentioned, where the larvae have been caught during October 1917 to April 1918 inclusive. Map II does likewise give a clear survey of the breeding places. Moreover, the Medical Laboratory has determined the quantity of salt contained in the water from these pools.

It appears from these investigations that a belt of brackish water is existing, formed for the greater part by the fishponds, which are the principal breeding place of the ludlowi.

The number of mosquitoes, produced there, is immense. The majority found, consisted of ludlowi and rossi Giles. The quantity of salt contained in the water of the pools at the coast varies between 10 to 20 ‰.

This quantity decreases gradually towards the South. In the south part of the district Mangga II pools have been found with a low quantity of salt (about 0,7 ‰) in which ludlowi larvae have been regularly caught. The same has been observed in the district Pendjaringan, near Djembatan II, where likewise we found some pools containing quantities of salt, varying between 0,3 to 4 ‰, and which also were found to be breeding places of the ludlowi. Temporary breeding places of the ludlowi have been found in fresh water near Krendang and Doerie in the district Angkedoerie, and near Kramat Poelo in the district Kramat. However an investigation, made later on, did not lead to any further result.

Breeding places of the other frequently found anophelines s. a. rossi Giles, indef., sin., barb., fulig., have been discovered everywhere in Batavia. A small number of aconita larvae have been caught in the South along the Tjidang, in an area with a very low spleen index. However, we did not succeed in finding pools with ludlowi larvae

KAART V.
VANGPLAATSEN VAN
Ludlowi
Rossi Giles
id. Indefinita
Aconita
Fuliginosus
Jamesi
Punctulata
Kochi
Barbirostris
Umbrosus
Sinensis
GEMEENTE BATAVIA
Schaal 1:60000.
BATAVIA
I Mangga Doea
II Kebon Djeroek
III Passer Baroe
IV Goenoeng Sahari
V Kebon Kelapa
VI Pendjaringan
VII Djembatan Lima
VIII Kroekoet
IX Angke Doeri
X Tandjong Priok
XI Antjol
WELTEVREDEN
1 Gambir
2 Gondangdia
3 Menteng
4 Tanahabang
5 Karet
6 Senen
7 Kemajoran Oetan Pandjang
8 Tjempaka poetih
9 Kwitang Oost
10 Kramat
11 Kwitang
12 Salemba
13 Petodjo
14 Selipi
15 Djati
16 Djepang
Districtsgrens
Kampoenggrens

z. a. Goenoeng Sahari, Sentiong, Mangga besar, Tamansari, gelukte het niet, plassen met ludlowi-larven te ontdekken. De nadruk wordt door mij zoo gelegd op de aanwezigheid of het afwezig zijn van ludlowi-larven in plassen, omdat, zooals naderhand zal blijken, de ludlowi voor Batavia zeer zeker voor de voornaamste overbrengster van de malaria gehouden moet worden De ludlowi-broedplaatsen zijn dan ook gelegen daar, waar de hoogste milt-indices gevonden worden, en worden voornamelijk gevormd door de vischvijvers, die als het ware een ± 8$^1/_2$ K. M. lange en ± 1 à 1$^1/_2$ K. M. breede watervlakte vormen, welke zich langs de kust uitstrekt. De ludlowi blijkt hier te Batavia voornamelijk in brak water te broeden, hoewel er rekening mede gehouden moet worden, dat er bovendien zoetwaterbroedplaatsen gevonden zijn, die, door hun ligging in de nabijheid van de bebouwde kom, niet van belang ontbloot zijn.

Verder zijn er in de huizen muskieten gevangen. Bijlage III laat hiervan het resultaat zien: 5676 ludlowi en 2922 rossi Giles tegenover een zeer gering aantal andere anopheles-soorten. De conclusie, hieruit te trekken, ligt wel voor de hand. Beschouwt men dan nog kaart V, dan valt het op, dat overal, waar een hooge milt-index voorkomt, de ludlowi en rossi Giles in de huizen gevangen worden. De broedplaatsen van de ludlowi zijn niet in de nabijheid te vinden, toch worden er in de huizen a. ludlowi gevangen. Dit wijst er op, dat de ludlowi er niet tegen op ziet, groote afstanden af te leggen om aan voedsel te komen.

Een groot aantal van de in de huizen gevangen muskieten is onderzocht geworden om te zien of ze geïnfecteerd waren. In totaal werden 3813 ludlowi en 1601 rossi Giles op cysten onderzocht, waarvan bij 51 ludlowi en 5 rossi Giles cysten in den maagwand gevonden werden. Derhalve was van de ludlowi 1.3$^0/_0$ en van de rossi Giles 0.3$^0/_0$

in many places with a high spleen index, s. a. Goenoeng Sahari, Sentiong, Mangga Besar, Tamansari. I especially emphasize the presence or absence of the larvae of the ludlowi in pools, because the ludlowi must certainly be held to be the principal carrier of malaria at Batavia, as will be seen later on. The ludlowi breeding places are situated there, where the highest spleen indexes are found, and they are generally found in the fish ponds, which, so to say, form a watery plain of about 8$^1/_2$ KM. length by 1 to 1$^1/_2$ KM. width, extending along the coast. It appears that here at Batavia the ludlowi does generally breed in brackish water, though we must also bear in mind that fresh water breeding places have been found also, which, in view of their situation in the vicinity of the inhabited parts, are not devoid of importance.

Mosquitoes have also been caught inside the houses. Appendix III does show the result: 5676 ludlowi and 2922 rossi Giles, as against a very small number of other species of anophelines. The conclusion, based on these data, is quite obvious. If moreover map V is being consulted, it will strike us that everywhere, where a high spleen index is found, the ludlowi and rossi Giles are being caught inside the houses. The breeding places of the ludlowi have not been found in the vicinity, yet A. ludlowi is caught inside the houses. This goes to prove that the ludlowi does not mind moving along great distances in order to get his food.

A great number of the mosquitoes caught inside the houscs has been examined in order to ascertain whether they were infected. A total number of 3813 ludlowi and 1601 rossi Giles has been examined on cystes; cystes have been found in the stomach wall in 51 ludlowi and 5 rossi Giles of the number examined. Thus 1.3$^0/_0$ of the ludlowi and 0.3$^0/_0$

geinfecteerd. Verder zijn nog van de andere soorten muskieten onderzocht, maar niet geïnfecteerd bevonden.

Uit deze resultaten blijkt duidelijk, dat de a. ludlowi niet alleen de anopheles-soort is die verreweg het talrijkst in de huizen gevangen wordt, maar bovendien 't meest in de natuur geïnfecteerd bevonden wordt, reden dus te over om deze muskietensoort àls de voornaamste malaria-overbrengster te beschouwen.

De aconita, die volgens Dr. van LONKHUIJZEN en Dr. MANGKOEWINOTO in de heuvelterreinen van West-Java voor een gevaarlijke malaria-overbrengster moet aangezien worden, is, ten minste wanneer ik let op de milt-indices die gevonden worden in de buurt van haar weinig productieve broedplaatsen, m.i. hier te Batavia, zooals ik boven reeds zei, voorloopig van weinig beteekenis.

Wanneer men nu nog eens kaart I der milt-indices der kampongs nader beschouwt, dan wordt een regelmatige afname der percentages van het Noorden naar het Zuiden waargenomen. Te midden van de strook brak water, waar in de vischvijvers ludlowi-larven ten allen tijde in groote massa's te vangen zijn en 't geen moeite kost in de huizen massa's ludlowi te bemachtigen, vindt men de kampongs met 90 a 100 $^0/_0$ milt-index. Naar het zuiden toe, buiten 't gebied der vischvijvers, neemt de productiviteit der ludlowi-broedplaatsen snel af, ja zelfs zijn met de grootste moeite die men zich geeft, geen ludlowi-broedplaatsen meer te vinden, terwijl er toch in dergelijke streken kampongs voorkomen met hooge milt-indices, b.v. Tangki, Pesajoeran, Kebon Djeroek van de wijk Kebon Djeroek, Sentiong van de wijk Pasar Baroe en de kampongs van de wijk Goenoengsari, waar men met het grootste gemak in de huizen ludlowi vangt. Dus niettegenstaande het feit, dat in de plassen geen ludlowi-larven gevangen kunnen wor-

of the rossi proved to be infected. Some specimen of each of the other species of mosquitoes have likewise been examined, but with negative result.

From these results it appears distinctly, A. ludlowi not only to be the kind of anopheline which is caught in by far the greatest numbers inside the houses, but also that it is the kind which is found to be most often infected in nature, which all goes to consider this kind of mosquito to be the principal carrier of malaria.

The aconita which according to Dr. VAN LONKHUYZEN and Dr. MANGKOEWINOTO, should be considered to be a dangerous transmitter of malaria in the hilly parts of West-Java, is, in my opinion, of very little account here at Batavia, at least for the present, in consideration of the spleen indexes found in the neighbourhood of its fairly unproductive breedingplaces, as I have already pointed out above.

On looking once more at Map I of the spleen indexes of the kampongs, a regular decrease in the percentages will be observed, from the North towards the South. In the midst of the belt of brackish water, in which ludlowilarvae may be caught at any time in great numbers in the fishponds, and where great numbers of ludlowi may be caught inside the houses, wo find the kampongs with a spleen index of 90 to 100 $^0/_0$. The productivity of the ludlowi breedingplaces does decrease very rapidly towards the South, outside the region of the fishponds; there we cannot find these breedingplaces even after the most strenuous search, whereas kampongs with high spleen indexes are being found there, s. a. Tangki, Pesajoeren, Kebon Djeroek in the district Kebon Djeroek, Sentiong in the district Pasar Baroe, and the kampongs of the district Goenoengsari, where ludlowi are easily caught inside the houses. Thus notwithstanding the fact that no larvae of the ludlowi could be caught in the pools, the fullgrown mosquitoes are

den, komen de volwassen muskieten geregeld in de huizen voor. Daarbij komt nog dat in den drogen tijd, die begint in de maanden April en Mei, het grootste gedeelte der plassen opdroogt, waardoor de rest veel gemakkelijker te overzien is, zonder evenwel tot de ontdekking van ludlowi-broedplaatsen te leiden, niettegenstaande larven van andere anopheles-soorten geregeld worden aangetroffen. Vooral de larven van rossi Giles en sinensis worden gevangen, maar desniettemin wordt de ludlowi het meest in de huizen gevonden. M.i. kan deze gang van zaken aldus verklaard worden, dat de ludlowi, die in de huizen gevangen worden, niet plaatselijk behoeven uitgebroed te zijn, maar van broedplaatsen afkomstig zijn die meer of minder ver van de vangplaatsen der muskieten verwijderd zijn, m.a.w. dat de ludlowi, om haar dorst naar bloed te stillen, zich hoogst waarschijnlijk in vele gevallen over groote afstanden verplaatst. Heeft ze, want het zijn speciaal de vrouwtjes, waar het hier om gaat, haar prooi bemachtigd en haar honger gestild, dan zal voor haar geen reden meer aanwezig zijn om verder te vliegen, maar daarentegen zal bij het rijpen der eieren het verlangen bij haar opkomen om den terugtocht te aanvaarden voor het opzoeken van een behoorlijke broedplaats welke in de naaste omgeving niet te vinden is.

Zie ik nu op kaart I de kampongs Djawa en Kemajoran koelon, in het westelijk hoekje van de wijk Kemajoran gelegen, met milt-indices van 7 en 8 %, aan de noordzijde begrensd door een kampong van de wijk Goenoengsari met een milt-index van 80 % en van dezen nog gescheiden door een breeden weg met aan weerszijden Europeesche huizen, en bedenk ik daarbij, dat in kampong Gang Mangga gemakkelijk ludlowi in de huizen te vangen zijn, terwijl dit in de bovengenoemde kampongs van Kemajoran niet zal gelukken, dan kan ik dit slechts hierdoor verklaren, dat de kampongs van Kemajoran beschermd werden door de

found regularly in the houses. Moreover the majority does run dry during the dry season which begins in the months of April and May, so that the remainder can be inspected more easily, however without leading to the discovery of ludlowi breeding places, whilst larvae of other species of anopheles are being found regularly. Especially the larvae of rossi Giles and sinensis are caught, but notwithstanding this, the ludlowi is being found in the greatest numbers inside the houses. In my opinion this may be explained in that way, that the ludlowi, wich are caught inside the houses, are not necessarily being hatched locally, but are coming from breedingplaces, situated at greater or lesser distances from the place where they were caught, in other words, that the ludlowi, to satisfy its longing for blood, in many cases most probably travels over great distances. After having found its prey and having satiated its hunger, there is no more reason for the female mosquito, which is especially meant here, to fly on again, but on the other hand, when its eggs are getting matured, a desire will make itself felt, to fly back, in order to find a proper breedingplace which cannot be found in the vicinity.

If, on looking at map I, I see the kampongs Djawa and Kemajoran Koelon, situated in the western corner of the district Kemajoran, with spleen indexes of 7 and 8 %, bounded on the north by a kampong of the district Goenoengsari with a spleenindex of 80 %, which moreover is separated from that kampong by a wide road, lined on both sides with houses of Europeans, and considering also, that ludlowi are easily caught in the houses of kampong Gang Mangga, whereas they cannot be caught very easily in the kampongs of Kemajoran, than I can only explain this by the fact that the Kemajoran kampongs are being protected by the mass of inhabitants in the

menschen-massa in het noorden, die de invasie van ludlowi tot stilstand bracht. Zoo wordt Kebon Klapa aan de noordzijde beschermd door de wijk Kebon Djeroek. Petodjo Menatoe en Gang Chasse, aan weerszijden van de Gang Chaulan gelegen, met milt-indices van 4 en 12 %, liggen behoorlijk verscholen. Djembatan V, dat slechts een milt-index heeft van 41 %, wordt aan de Noordzijde beschermd door het dicht bevolkte gedeelte van de wijk Pendjaringan, de Arabische en Chineesche kampen.

Dit alles in aanmerking nemende, kan ik van de tot-standkoming van de malaria-endemie in het district Batavia, zooals die door kaart I wordt weergegeven, alleen een verklaring vinden, wanneer ik aanneem. dat er een invasie plaats heeft van ludlowi van uit de enorm productieve broedplaatsen, i.c. de brakwaterstrook in het noorden, naar het zuiden toe, dat menschelijkerwijs gesproken, vrij is van ludlowibroedplaatsen.

Bovendien wil ik nog even wijzen op het gedeelte van kaart I, dat aan de westzijde buiten de gemeente Batavia is gelegen. Hier is met de hulp van Dr. MANGKOEWINOTO een miltindex bepaald, wat m. i. aardige resultaten opgeleverd heeft. We zien dan, dat het visscherdorpje Kamal, dat in het noordwesten aan de kust gelegen is, een miltindex heeft van 85 %, Rawa Melati, iets meer naar het zuiden, een van 39 %, en Tegal Aloer, ten zuiden van deze plaatsjes en 2½ K. M. van de kust gelegen, een miltindex van 24 %. Zie bijlage I).

2½ K. M. van de kust treft men hier al een lagen miltindex aan. 3 K. M. van een hizophorenbosch is Tjengkareng gelegen met 13 % milt-index. Om den invloed van de vischvijversstrook bij Batavia te ontloopen, moet men zich op veel grooter afstand dan 3 K. M. daarvan verwijderen, tenzij een beschermende strook van menschen de invasie van ludlowi tegenhoudt.

Die zoogenaamde migratie van een bepaalde muskietensoort naar plaatsen, ver van

north, who stop the invasion of ludlowi. Thus Kebon Klappa is being protected on the north-side by the district Kebon Djeroek. Petodjo Menatoe and Gang Chassé, situated resp to the left and to the right of the Gang Chaulan street, with spleen indexes of 4 and 12 %, have a properly protected situation. Djembatan V, which has a spleen index of only 41 %, is protected on the north side by the densely populated part of the district Pendjaringan, the Arab and Chinese quarters.

When considering the foregoing, I can only explain the fact of malaria having become endemical in the district Batavia, as shown in map I, by accepting an invasion of ludlowi from the enormously productive breeding-places, i.c. from the brackish water belt in the north, towards the South, which, humanly speaking, is free of ludlowi breedingplaces.

Moreover I will direct the attention on that part of map I, which is situated on the West, outside the municipality of Batavia. Here the spleen index has been taken by Dr. MANGKOEWINOTO, in my opinion, with fair results. We will see that the fishing village Kamal, situated on the coast in the Northwest, has a spleen index of 85 %, Rawa Melati, a little more to the South, an index of 39 %, and Tegal Aloer, to the South of these villages and at 2½ K.M. from the coast, an index of 24 % (see Appendix I).

A low spleen index is found here already at 2½ K. M. from the coast. Tjengkareng, at a distance of 3 K. M. from a rhizophore forest, has a spleen index of 13 %. In order to escape the influence of the belts of fishponds near Batavia, one has to go to a greater distance than 3 K. M., unless a protecting wall of humans stems the invasion of ludlowi.

This so-called migration of a distinct species of mosquitoes to places at a great

haar broedplaatsen verwijderd, is reeds sedert lang waargenomen.

Ik wil dienaangaande hier even vermelden de waarnemingen van Le Prince en Orenstein over het zich verplaatsen der muskieten over groote afstanden in de Panamakanaalzône.

Langs het zuidelijk gedeelte van het kanaal zijn twee nederzettingen, Miraflos en Corozal, drie mijl van elkaar verwijderd, en van elkaar gescheiden door een groot moeras, een enorme broedplaats van anopheles. En hoewel de wind woei van den kant van Miraflos, het noordelijkst gelegen plaatsje, in de richting van Corozal, had men last van een muskietenplaag in Miraflos, niettegenstaande het gedeelte van het moeras in de buurt van Corozal de voornaamste broedplaats was, zoodat de muskieten zich over een grooten afstand tegen den wind in moesten verplaatsen.

Bij de muskieten-vrije woningen op de Panama-kanaalzône maakt men liefst maar een deur aan de windzijde, omdat ook hier rekening wordt gehouden met de neiging van de muskieten om zich tegen den wind in te verplaatsen.

Een bizonder goed geslaagde proef is door hen nog genomen, waardoor zonneklaar bewezen is, dat de muskieten zich over groote afstanden, i. c. van 400 tot 2100 M., van hun broedplaatsen verwijderen om voedsel te gaan zoeken. In een broedplaats, die een ontzaglijke hoeveelheid muskieten opleverde, lieten ze muskieten, die in een klamboe, boven het water uitgespannen, gevangen werden, kleuren met een anilinekleurstof, door met een spray de kleurstof in allerfijnste vloeistof-bolletjes onder de klamboe te verstuiven. De zoo gekleurde muskieten werden dan weer losgelaten en naderhand op de bovengenoemde afstanden teruggevangen. Bij die gelegenheid is tevens de vlucht der muskieten door hen waargenomen. M. i. is er dus niets tegen om ook bij de a. ludlowi dergelijke grillen te mogen verwachten.

distance from their breeding places, has been observed since a long time.

In that respect I here will mention the observations of Le Prince and Orenstein, in regard of the migration of mosquitoes over great distances in the Panama Canal Zone.

Along the southern part of the canal are two settlements, Miraflos and Corozal, at three miles distance from each other, separated by a great swamp, an immense breedingplace of anophelines. And, though the wind blew from the side of Miraflos, the northerly place, in the direction of Corozal, there was a mosquito pest at Miraflos, notwithstanding the fact that the part of the swamp in the neighbourhood of Corozal, was the principal breeding place, so that the mosquitoes had to travel over a great distance, flying against the wind.

The mosquito-proof houses in the Panama Canal zone are built with only one door to the weatherside, because there too the propensity of the mosquitoes for travelling against the wind has to be taken into account.

These investigators have made a very successful experiment, by which they have proven beyond all doubt, that mosquitoes do travel very far, i. c. from 400 to 2100 meter distance, from their breedinplaces, when in search of food. They caused mosquitoes, which were caught by means of a mosquito net stretched over the water, to be stained with an aniline stain, by spraying the stain under the mosquito net. The mosquitoes, stained by that means, were released again and were afterwards caught at the above named distances. On that occasion the investigators have been able to observe the mode of flying of the mosquitoes. Therefore, in my opinion, there cannot be any objection to accept the same propensity for the A. ludlowi. At all events, the facts mentioned will have

In ieder geval zal men met het bovenvermelde rekening dienen te houden, wil men niet later groote teleurstellingen ondervinden, als zoogenaamde assaineeringsstrooken van 200, 500 en 1000 M. breedte onvoldoende bescherming blijken te geven.

Hier staan we dus weer voor een van die moeilijke problemen van het malaria-vraagstuk in de tropen. De vischvijvers, welke met de beste bedoelingen op verscheidene plaatsen werden aangelegd en dat nog wel niet zoolang geleden, hebben m. i. meer kwaad dan goed gedaan. Ik geef direct toe, dat ze een overheerlijk product opleveren, vooral als dat door kundige handen is klaargemaakt, maar de malaria-ellende, die ze veroorzaken, moet in de toekomst een reden zijn, dat men wat voorzichtiger is en dat niet van overheidswege de bevolking aangespoord wordt in het wilde weg vischvijvers aan te leggen.

Ik wil nog een aanhaling vermelden uit het rapport van VAN SPALL. „Onderzoek „omtrent het aanleggen van zout- en zoet- „watervischvijvers op Java", verschenen in het jaar 1865, om te laten zien, hoe optimistisch men toen nog over deze aangelegenheid dacht. Op blz. 2 staat: „Over „geheel Java heeft de belasting op de visch- „vijvers in het Jaar 1862 bedragen *f* 191.827, „tegenover een uitgaaf van slechts *f* 1800.

„Behalve die dadelijke voordeelen is de „aanleg van vischvijvers daar, waar het strand „uit moerassige streken bestaat, aan de „gezondheid bevorderlijk; de rondom de „vischvijvers en in het zeewater groeiende „houtsoorten leveren de bevolking goed- „brandhout alzoo voordeel op, terwijl de „visch, welke in die vijvers voornamelijk „wordt geteeld, de bandèng, tot de smake- „lijkste en gezondste visch-soorten behoort".

De welvaartcommissie van het jaar 1906 begreep al, dat het toch niet heelemaal in den haak was met die vischvijvers, gezien haar voorstel N°. 14: „Bepalingen op 't „onderhoud van vischvijvers" aan de Re-

to be taken into consideration, so as to avoid great disappointment, when later on the so-called sanitary belts of 200, 500 and 1000 Meter width, will prove to afford insufficient protection.

Here we have one more of the difficult questions in regard of the malaria problem in the tropics. The fishponds made not so very long ago in different places with the best possible intention, have, in my opinion, done more harm than good. I shall at once admit that they supply an excellent food, but the misery of malaria, caused by the fishponds, should in future be a reason, to be a little more careful, and keep the Government from urging the population into making fishponds at random.

I here want to refer to some part of the „Report by VAN SPALL": „Investigation about „the making of salt-and freshwater fishponds „in Java", published in 1865, in order to draw the attention to the optimistic way in which this matter was being considered at that time. We will find on page 2: „The „taxes on the fisponds in Java for the year „1862 have returned *f* 191827, as against „an expenditure of only f 1800."

„Besides the direct profits, the making of „fishponds in such places, where the beach „consists of marshy land, is conducive to „health; the wood, growing around the fisth- „ponds and in the seawater, provide the „population with excellent firewood, whereas „the fish, which is almost generally grown „in these ponds, the bandeng, one of the „most wholesome and toothsome species."

The Committee of 1906 for investigating into reduced prosperity, did already understand that there was something amiss with these fishponds, in view of their proposal No. 14 to the Government: „Regulations for the maintenance of fishponds". This

geering. Hierin staat dat de meerderheid der Commissie besloot de Regeering voor te stellen:

„In het belang der volksgezondheid gewes- „telijke verordeningen te doen uitvaardigen „op het behoorlijk onderhouden van visch- „vijvers, waarin o. m. een strafbepaling wordt „opgenomen, welke zou kunnen luiden:

„de feitelijke bezitter van een vijver, ge- „legen binnen of in den naasten omtrek van „bewoonde buurten, die 't onderhoud van „den vijver zoo zeer verwaarloost, dat „daardoor de gezondheid der in de nabijheid „wonenden moet lijden, wordt gestraft enz".

Tot slot zou ik dan nog de vraag, of 't in de toekomst mogelijk zal blijken, die voortdurende en ernstige bron van gevaar voor de volksgezondheid uit te schakelen, als volgt willlen beantwoorden: het onderzoek is nog van te korten duur geweest en men zal het nog verder moeten uitstrekken om een zuiver oordeel in deze aangelegenheid te kunnen vellen.

Wanneer ik tot een conclusie zou komen, dan is 't deze dat, voordat dit gevaar voor de gezondheid geheel is weggenomen, het uit een humaniteits-oogpunt noodzakelijk is, dat de bevoegde overheid alle uitbreiding van woongelegenheid in het noordelijk deel van onze stad met alle gepaste middelen tegengaat.

STAAT.

proposal mentions that the majority of the Committee decided to propose to the Government:

„To decree, in the interest of public health, „some local regulations on the proper upkeep „of fishponds, in which a.o. should be inserted „a penal-paragraph, which might read:

„the actual owner of a fishpond, within an „inhabited neighbourhood or in its vicinity, „who neglects the repairs of the said pond „in such way, that the healt of the persons „living in its vicinity may become impaired, shall be punished, etc."

In conclusion I should like to answer the question, whether it will be possible in future to eliminate this lasting and serious source of danger for the public health, in the following way: the investigation has as yet been of too short a duration and will have to be extended much farther, in order to enable us, to give a clear judgment on this natter.

If I were to draw a conclusion at all, it would be, that, before this danger to the public health has been eliminated entirely, it is imperative for the authorities to use all legal means to oppose any extension of dwelling places in the northern part of our town.

TABLE.

Resultaten van het Milt-Onderzoek [1]). | Results of the Spleen-Examination [1]).

Aantal kind. onderzocht van 2 t/m. 12 jaar oud. — Number of children of 2 to 12 years incl. examined.		MILTVERGROOTING. — ENLARGEMENT OF SPLEEN.								Milt-index. — spleen-index
		palpable — palpabel	Vingerbreedte / Fingerwidth 1	2	3	4	5	tot en voorbij navel — till and part navel	totaal aantal vergroot — total number enlarged	
Petodjo Zielental 11.728. **Petodjo** Number of inhabitants 11.728.										
Petodjo Menatoe.	229	5	—	1	2	1	—	—	9	± 4%.
Petodjo Entjlek.	101	7	—	—	—	—	—	—	7	„ 7 „
Kober Baroe.	103	8	1	—	1	—	—	—	10	„ 10 „
Petodjo Sawah.	217	49	2	2	2	—	—	—	55	„ 25 „
Kebon Djae.	192	21	4	—	1	—	—	—	26	„ 13 „
Gelong Baroe.	110	32	1	10	3	1	—	1	48	„ 43 „
Tandj. Taipekong.	37	20	2	1	1	1	—	1	26	„ 70 „
Totaal	989	142	10	14	10	3	—	2	181	± 18%
Djati. Zielental 8051. **Djati.** Number of inhabitants 8051.										
Djati.	101	19	1	—	—	—	—	—	20	± 19%.
Djati-baroe.	102	15	—	3	1	—	—	—	19	„ 18 „
Patamboeran.	154	13	1	—	—	—	—	—	14	„ 9 „
Djati-Pondok.	99	27	1	1	—	—	—	—	20	„ 29 „
Kotta-Bamboe.	96	14	3	1	1	—	—	—	19	„ 19 „
Totaal	552	88	6	5	2	—	—	—	92	± 18%
Selipi. Zielental 5260. **Selipi.** Number of inhabitants 5260.										
Selipi.	214	32	1	2	—	-	—	—	35	± 16%.
Kemanggisan.	125	23	1	—	—	—	—	—	24	„ 19 „
Pekembangan.	154	15	1	—	1	—	—	—	17	„ 11 „
Taipekong.	121	30	1	2	2	—	—	—	35	„ 28 „
Kemandoran.	52	8	—	1	—	—	—	--	9	„ 17 „
Totaal	666	108	4	5	3	—	—	—	120	± 18%.

[1]) In het geheel zijn 13.943 kinderen onderzocht: 13.943 children have been examined in total.

Aantal kind. onderzocht van 2 t/m. 12 jaar oud. — Number of children of 2 to 12 years incl. examined.		MILTVERGROOTING. — ENLARGEMENT OF SPLEEN. palpable — palpabel	Vingerbreedte Fingerwidth 1	2	3	4	5	tot en voorbij navel — till and part navel	totaal aantal vergroot — total Number enlarged	Milt-index. — spleen-index
Djepang. Zielental 5059. Djepang. Number of inhabitants 5059.										
Djepang.	149	18	—	—	—	—	—	—	18	± 18°/₀.
Petoendoean.	74	12	—	—	—	—	—	—	12	„ 16 „
Bendoengan.	227	23	—	—	—	—	—	—	23	„ 10 „
Totaal.	450	53	—	—	—	—	—	—	53	± 12°/₀.
Salemba. Zielental 4826. Salemba. Number of inhabitants 4826.										
Gang Kenari.	109	7	—	—	—	—	—	—	7	± 6°/₀.
Gang Tengah.	128	29	—	1	1	—	—	1	32	„ 25 „
Kp. Paseban.	134	19	—	3	1	—	—	—	23	„ 17 „
Kp. Babadan.	118	10	1	2	—	1	—	—	14	„ 12 „
Totaal.	487	65	1	6	2	1	—	1	76	± 16°/₀.
Senen. Zielental 4881. Senen. Number of inhabitants 4881.										
Gang Sturwal.	132	7	4	2	1	—	—	1	15	± 11°/₀.
Kp. Besar.	63	5	1	2	—	—	—	—	8	„ 13 „
Kebon Sajoer.	83	9	1	—	1	—	—	—	11	„ 13 „
Gang Kadiman.	119	15	—	4	—	—	—	1	20	„ 16 „
Kp. Ketapang.	134	15	3	1	—	—	—	—	19	„ 14 „
Totaal.	531	51	9	9	2	—	—	2	73	± 14°/₀.
Kemajoran. Zielental 8368. Kemajoran. Number of inhabitants 8368.										
Oetan-Pandjang.	39	10	4	10	3	1	—	1	29	± 74°/₀.
Kemajoran Soenter.	11	2	—	2	2	3	—	—	9	„ 81 „
Kemajoran Sawah.	41	11	5	4	5	1	—	—	26	„ 63 „
Kemajoran O. P.	122	18	—	3	1	—	—	—	22	„ 18 „
Kemajoran Wetan.	202	49	7	4	2	3	1	—	66	„ 32 „
Kemajoran Koelon.	82	7	—	—	—	—	—	—	7	„ 8 „
Kp. Djawa.	58	4	—	—	—	—	—	—	4	„ 7 „
Kp. Kepoeh.	128	19	—	—	—	—	—	—	19	„ 13 „
Totaal.	683	120	16	23	13	8	1	1	182	± 26°/₀.

Aantal kind. onderzocht van 2 t/m. 12 jaar oud. — Number of children of 2 to 12 years incl. examined.		MILT VERGROOTING. — ENLARGEMENT OF SPLEEN.								Milt index — Spleen index
		Palpabel — Palpable	Vingerbreedte — Fingerwidth					Tot en voorbij navel — Till and part navel	Totaal aantal vergroot — Total number enlarged	
			1	2	3	4	5			
Tjempaka-Poetih. Zielental 2298. — **Tjempaka-Poetih.** Number of inhabitants 2298.										
Tjempaka-Poetih	196	30	2	5	1	1	—	—	39	± 20 %.
Soemoerbatoe	132	52	6	17	9	3	—	—	87	„ 66 „
Totaal	328	82	8	22	10	4	—	—	126	± 38 %.
Tanah-Tinggi. Zielental 9989. — **Tanah-Tinggi.** Number of inhabitants 9989.										
Tanah-Tinggi	308	42	3	3	2	—	—	—	50	± 16 %.
Kampong Baroe	271	47	1	2	4	—	—	1	55	„ 20 „
Kampong Boengoer	127	12	3	2	1	—	—	1	19	„ 15 „
Kampong Rawah	102	16	3	—	1	—	—	—	20	„ 20 „
Totaal	808	117	10	7	8	—	—	2	144	± 17 %.
Kramat. Zielental 6639. — **Kramat.** Number of inhabitants 6639.										
Kramat Poelo	320	40	6	4	5	—	—	4	59	± 18 %.
Gang Baroe	23	4	—	—	—	—	—	—	4	„ 17 „
Gang Sentiong	285	29	4	1	1	—	—	—	35	„ 12 „
Gang Lontar	119	27	2	1	—	—	—	—	30	„ 25 „
Kramat Rawah	28	12	—			—	—	—	12	„ 43 „
Totaal	775	112	12	6	6	—	—	4	140	± 18 %.
Kwitang. Zielental 8431. — **Kwitang.** Number of inhabitants 8431.										
Kwitang	491	36	7	3	1	1	—	—	48	± 9 %.
Baï	50	9	—	—	—	—	—	—	9	„ 18 „
Kramat Lontar I	112	10	2	2	—	—	—	—	14	„ 12 „
Kwitang Lebak	125	6	2	1	1	1	—	—	11	„ 9 „
Totaal	778	61	11	6	2	2	—	—	82	± 10 %.

Aantal kind. onderzocht van 2 t/m. 12 jaar oud. — Number of children of 2 to 12 years incl examined.		MILT VERGROOTING. ENLARGEMENT OF SPLEEN								Milt index. — Spleen index
		Palpabel Palpable	Vingerbreedte. Fingerwidth.					Tot en voorbij navel. — Tilland part navel.	Totaal aantal vergroot. — Total number enlarged.	
			1	2	3	4	5			
Gambir. Zielental 9094. Gambir. Number of inhabitants 9094.										
Kebonsirih	119	7	—	—	—	—	—		7	± 6 %.
Prapatan	97	3	—		—	—	—	—	3	,, 3 ,,
Pedjambon	123	2	—	—	—	—	—		2	,, 2 ,,
Srani	32	—	—	—	—	—		—	—	,, 0 ,,
Totaal	371	12	—	—	—	—	—	—	12	± 3 %.
Gondangdia. Zielental 5004. Gondangdia. Number of inhabitants 5004.										
Kalipasir	171	10	—	—	—	—	—	—	10	± 6 %.
Gondangdia	77	9	—	—	—	—	—	—	9	,, 11 ,,
Tjidang	30	3	—	—	—	—	—		3	,, 10 ,,
Totaal	278	22	—	—	—	—	—	—	22	± 8 %.
Menteng. Zielental 8679. Menteng. Number of inhabitants 8679.										
Tjikini Menatoe	144	10	—	—	—	—	—	—	10	± 7 %.
Menteng Tjikini	112	5	—	—	—	—	—	—	5	,, 5 ,,
Pegangsaan	117	5	—	—	—	—	—	—	5	,, 4 ,,
Kramat Kemodja	203	10	—	—	—	—	—	—	10	,, 5 ,,
Menteng Pisangan	115	4	—	—	1	—		—	5	,, 4 ,,
Menteng Poelo	69	2	—	—	—	—	—	—	2	,, 3 ,,
Menteng Pegangs:	63	3	—	—	—	—		—	3	,, 5 ,,
Totaal	833	39	—	—	1	—	—	—	40	± 5 %.
Tanah-Abang. Zielental 11741. Tanah-Abang. Number of inhabitants 11741.										
Tanah-Abang P. S.	239	3	—	1	1	2	—	—	7	± 3 %.
Tanah-Renda	294	7	—	—	—	—	—	—	7	,, 3 ,,
Tanah-Abang	391	7	—	2	2	—	—		11	,, 3 ,,
Karet Tanah-Abang	177	5	—	—	—	—	—	—	5	,, 3 ,,
Totaal	1101	22	—	3	3	2	—	—	30	± 3 %.

Aantal kind. onderzocht van 2 t/m. 12 jaar oud. — Number of children of 2 to 12 years incl. examined.		MILT VERGROOTING. — ENLARGEMENT OF SPLEEN.								Milt index. — Spleen index.
		Palpabel. Palpable.	Vingerbreedte. Fingerwidth.					Tot en voorbij navel. — Till and par navel.	Totaal aantal vergroot. — Total number enlarged.	
			1	2	3	4	5			
Karet. Zielental 4422. — **Karet.** Number of inhabitants 4422.										
Padoerenan	214	21	—	1	—	—	—	1	23	± 10 %.
Karet Blakang	72	4	1	1	—	—	—	—	6	„ 8 „
Karet Doekoe	26	1	1	—	—	—	—	—	2	„ 8 „
Totaal	312	26	2	2	—	—	—	1	31	± 10 %.
Tandjoeng-Priok. Zielental 4312. — **Tandjoeng-Priok.** Number of inhabitants 4312.										
Kp. Kodja	144	13	21	22	26	25	4	26	137	± 95 %. (100 „ *.
Kp. Djembatan Tinggi	23	—	—	3	6	3	—	10	22	„ 95 „ (100 „ *.
Totaal	167	13	21	25	32	28	4	36	159	± 95 %.
Antjol. Zielental 903. — **Antjol.** Number of inhabitants 903.										
Kp. Poelo	38	4	3	7	9	8	—	—	31	± 81 %.
Kp. Soenter	69	9	8	8	10	15	—	17	67	„ 97 „
Kp. Antjol	12	2	—	—	2	2	—	6	12	„ 100 „
Kp. Pedemangan	26	3	1	—	3	6	—	12	25	„ 96 „
Totaal	145	18	12	15	24	31	—	35	135	± 93 %.

*— De acht kinderen zonder miltvergrooting zijn niet te Priok geboren, maar worden daar respectievelijk van 1 week tot 4 jaar.—

The eight children without enlarged spleen were not born at Priok, but were living there from 1 week to 4 years respectively.

Aantal kind. onderzocht van 2 t/m. 12 jaar oud. — Number of children of 2 to 12 years incl. examined.		MILT VERGROOTING. ENLARGEMENT OF SPLEEN.								Milt index. — Spleen index.
		Palpabel. Palpable.	Vingerbreedte. Fingerwidth. 1	2	3	4	5	Tot en voorbij navel. Till and par navel.	Totaal aantal vergroot. Total number enlarged.	
Mangga-Doea. Zielental 2013. — **Mangga-Doea.** Number of inhabitants. 2013.										
Kp. Boeroeng	15	1	1	3	3	4	—	2	14	± 93 %.
Pekapoeran	7	—	—	—	1	5		1	7	„ 100 „
Jaagpad.	10	1	—	2	2	3	—	2	10	„ 100 „
Kp. Bandan	22	2	3	2	3	4	—	8	22	„ 100 „
Mangga-Doea	22	—	—	4	5	4	—	7	20	„ 91 „
Totaal aant. kind. ond .	76	4	4	11	14	20	—	20	73	± 96 %.
Kebon-Djeroek. Zielental 9009. — **Kebon-Djeroek.** Number of inhabitants. 9009.										
Kp. Sawah besar	215	40	8	6	3	—	—	1	58	± 27 %.
Kebon-djeroek	106	33	8	7	5	7		—	60	„ 56 „
S. besar Pontjol.	99	26	10	6	3	2	1	1	49	„ 49 „
Tangki Mg. besar	49	5	3	13	5	5	1	12	44	„ 89 „
Pesajoeran.	50	11	5	7	12	1		2	38	„ 76 „
Totaal aant. kind. ond . .	519	115	34	39	27	15	2	16	249	± 48 %.
Pasar-Baroe. Zielental 6922. — **Pasar Baroe.** Number of inhabitants. 6922.										
Pintoe-besi	320	89	19	27	26	14	—	7	182	± 56 %.
Noordwijk.	133	35	2	1	—	—	—	—	38	„ 28 „
Gang Belle	100	29	2	1	2	—	—	—	34	„ 34 „
Sentiong	77	18	7	7	12	8	—	14	66	„ 85 „
Totaal aant. kind. ond . .	630	171	30	36	40	22	—	21	320	± 50 %.
Goenoengsari. Zielental 2797. — **Goenoengsari.** Number of inhabitants. 2797.										
Kemajoran Wetan.	64	27	3	12	5	4	—	4	57	± 89 %.
Gang Mangga.	170	65	18	16	16	14	—	7	136	„ 80 „
Goenoengsahari	77	12	13	17	11	9	—	9	71	„ 92 „
Totaal aant. kind. ond. . .	311	104	36	45	32	27	—	20	264	± 84 %.

Aantal kind. onderzocht van 2 t/m. 12 jaar oud. — Number of children of 2 to 12 years incl. examined.		MILTVERGROOTING. — ENLARGEMENT OF SPLEEN.								Miltindex. — Spleen index.
		Palpabel. — Palpable.	Vingerbreedte. — Fingerwidth. 1	2	3	4	5	Tot en voorbij navel. — Till and par navel.	Totaal aantal vergroot. — Total number enlarged.	
Kebon Klapa. Zielental 6616. — Kebon Klapa, Number of inhabitants 6616.										
Gang Petjenongan.	82	9	2	1	1	—	—	—	13	± 16 %
Gang Aboe.	146	15	2	2	—	—	1	—	20	„ 13 „
Gang Djaksa.	59	10	—	1	1	—	—	—	12	„ 20 „
Totaal aant. kind ond. . . .	287	34	4	4	2	—	1	—	45	± 15 %.
Pendjaringan. Zielental 5083. — Pendjaringan. Number of inhabitants 5083.										
G. Moestaphal	61	25	3	5	11	3	—	7	54	± 88 %.
Djembatan III.	32	—	2	3	8	5	—	13	31	„ 96 „
Djembatan II.	19	1	2	1	6	1	—	6	17	„ 89 „
Boegis	26	3	—	3	5	3	—	12	26	„ 100 „
Pendjaringan	52	11	4	7	8	5	—	17	52	„ 100 „
Moeara karang.	13	2	1	2	4	1	—	3	13	„ 100 „
Gedoeng Pandjang	40	3	6	8	6	3	—	13	39	„ 97 „
Loearbatang	31	5	1	1	10	1	—	13	31	„ 100 „
Totaal	274	50	19	30	58	22	—	84	263	± 92 %.
Djembatan V. Zielental 7039. — Djembatan V. Number of inhabitants. 7080.										
Soeteng	238	77	10	2	5	1	—	2	97	± 40 %.
Klenteng	82	29	2	1	2	1	—	—	35	„ 42 „
Totaal	320	106	12	3	7	2	—	2	132	± 41 %.
Kroekoet Zielental 10365. — Kroekoet Number of inhabitants. 10365.										
Petodjo Ilir	144	44	6	3	3	—	—	—	56	± 38 %.
Gang Chasse	107	9	2	2	—	—	—	—	13	„ 12 „
Kp. Djawa	173	58	2	—	3	2	1	3	69	„ 39 „
Tanah Sreal.	114	51	4	2	6	1	—	1	65	„ 57 „
Petjebokan	175	50	5	2	5	1	—	3	66	„ 37 „
Gang Baroe	90	24	5	6	1	1	—	—	37	„ 14 „
Totaal	803	236	24	15	18	5	1	7	306	± 38 %.

Aantal kind. onderzocht van 2 t/m. 12 jaar oud. — Number of children of 2 to 12 years incl. examined.		MILTVERGROOTING. — ENLARGEMENT OF SPLEEN. Palpabel. Palpable.	Vingerbreedte. Fingerwidth. 1	2	3	4	5	Tot en voor-bij navel. — Till and par navel.	Totaal aantal vergroot. — Total number enlarged.	Miltindex. Spleen index.
Aangkedoeri. Zielental 8462. Aangkedoeri. Number of inhabitants 8462.										
Gang Prosmalat	46	18	1	4	2	1	-	1	27	± 58 %.
Gang Trate	97	38	8	12	4	3	—	1	66	„ 68 „
Kp. Laksa	37	12	3	5	3	1	—	—	24	„ 64 „
Kp. Sawah	156	47	14	11	8	6	1	6	93	„ 59 „
Kp. Krendang	41	15	2	4	3	—	—	—	24	„ 58 „
Kp. Doerie	64	30	1	3	8	3	—	1	48	„ 75 „
Tandjoeng Kramat	28	5	2	5	6	3	—	7	28	„ 100 „
Totaal	469	165	31	46	34	17	1	16	310	± 66 %.

Ond. Tjengkareng. Afd. Tangerang.										
Kp. Lio.	21	3	2	3	2	8	—	3	21	—.100 %.
Dessa Kapok	39	5	12	8	5	4	—	3	37	—. 95 „
Kajoe Besar	15	5	2	1	1	1	1	—	11	—. 75 „
Pesing	35	10	3	3	7	2	1	4	30	—. 86 „
Kalimati	17	6	3	2	—	—	—	—	11	—. 65 „
Tjengkar. Blakang	91	3	3	9	2	1	—	—	18	—. 19 „
Doerie	41	5	—	—	—	—	—	—	5	—. 12 „
Tjengkareng	46	5	1	—	—	—	—	—	6	—. 13 „
Rawaboeaja Zuid	58	12	1	—	—	—	—	—	13	—. 22 „
Rawaboeaja Noord	12	1	—	2	2	—	—	—	5	—. 41 „
Maoek	16	5	4	2	—	—	—	—	11	—. 68 „
Kamal	14	4	4	1	—	·	—	—	9	—. 85 „
Rawa Melati.	18	3	2	2	-	—		—	7	—. 39 „
Tegal Aloer	42	7	2	1	—	—	—	—	10	—. 24 „

Soort en aantal Anophelinen (wijfjes) gekweekt uit larven gevangen in de broedplaatsen, zich bevindende in de navolgende Wijken:

Gedurende maand October 1917.

Species and number of Anophelines (female) hatched from larvae caught in the breedingplaces which are situated in the underfollowing Districts:

During October 1917.

KAMPONG	ludlowi.	r. Giles.	indef.	sinensis.	barbirostris.	umbrosus.	punc tulata.	aconita.	jamesi.	fuliginosus.	kochi.
Mangga-besar . . .	—	3	—	16	3	—	—	—	—	1	—
Ijepang	—	—	37	1	—	—	—	—	--	16	—
Gondangdia. . . .											
(Tjidang)	—	1	3	—	1	—	1	—	—	3	—
Kr Doekoe.	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—
Slipi Kemand . . .	—	3	26	3	3	—	—	—	—	20	—
Mangga Doewa . .											
Pekapoeran.	—	4	—	20	29	—	—	—	—	3	—
Mr. Heemraad.	180	117	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Totaal.	180	128	72	40	36	—	1	—	—	43	—

Gedurende de maand November 1917.

During November 1917.

KAMPONG	ludlowi.	r. Giles.	indef.	sinensis.	barbirostris.	umbrosus.	punc tulata.	aconita.	jamesi.	fuliginosus.	kochi.
Mangga II											
Antjol.	87	42	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Heemraad	2	1	2	3	—	—	—	--	—	—	
Pekapoeran.	—	3	2	7	3	-	—	—	—	4	—
Pedemangan	—	24	—	10	—	—	—		—	3	—
Kramat											
Kramat poelo	19	115	44	13	4	—	—	—	—	46	—
Jacatra-weg.	—	3	—	6	13	—	—	1	—	—	—
Pasar-Baroe. . . .											
Sentiong.	—	27	7	5	—		—	—	—	2	—
Keb. Djeroek . . .											
Kebon. Djeroek	—	6	—	6	..	—	—	—	—	5	—
Djembatan II	—	2	—	5	—	—			—	—	—
Pendjaringan . . .											
Loearbatang	18	93	—		—	—	—	—	—		—
Pekoelitan	11	31	—	—			—	—	—	—	—
Fluit	19	33	—	—	—		—	—	--	—	
Fluit Z	1	62	—	4	2		—	—	—	—	—
Mr. Karang.	6	124		—	—	—	—	—	—	—	—
Pegoedjian	—	29	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Djelemb. Goesti	--	4		5	—	—	—	—	--	—	
Totaal.	163	601	55	61	22	—	—	1	—	60	--

Gedurende de maand December 1917. | *During December 1917.*

KAMPONG.	ludlowi	r. Giles.	indefinita.	sinensis.	barbirostris.	umbrosus	punctulata	aconita.	–	fuliginosus.	kochi.
Mangga II											
Pedemangan	-	5	19	—	—	—	—	—	—	—	—
Antjol	2	47	—		—		—	—	—	—	—
Jaagpad	39	99	1	—	—	—		—	—	—	
Pisangbatoe	6	106	—	15	8	—	—	—	—	—	—
Jacatra-weg	—	4	—	6	16	—	—	—	—	—	
Antjol	1	56	1	—	2	—	—	—	—	—	—
Heemraad	4	82	—	—	—	—	-	—	—	—	—
Bandan	22	28	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pekapoeran	—	21	45	5		—		—	—	2	—
Kb. Djeroek											
Mg. Besar	—	46	—	10	1	—	—		—	—	—
Kebon Djeroek	—	30	—	—	—	—	—		—	2	—
P. Br. Sentiong	—	142	5	17	—	—	—		—	17	—
T. Tinggi Kp. Rawa	—	9	15	2	—	—		—	—	4	
Kroekoet											
Kroekoet	—	6	—	24	—	—	—	—	1	—	—
Tanah Sreal	—	5	—	11	—	—	—	—	2	4	—
Tjempaka-Pti	—	5	68	—	—	—	3	—	—	—	1
Angkedoerie											
Tandj Kramat	—	5	7	6	22	—	—	—	—	28	2
Doerie	—	29	1	38	2	—	—	—	1	12	3
Djembatan-baroe	—	4	—	17	—	—	—	—	—	—	—
Antjol											
Doerie	—	5	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Soenter	—	4	—	1	1	—	—	—	—	3	—
Kemajoran	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Soemoer-oetan	—	—	12	—	—	—	—	—	—	—	1
Goenoeng Sari											
Gang Tjendol	—	2	39	—	—	—	—	—	—	—	—
Goenoengsari	—	29	61	5	—	—	—	—	—	2	—
Gang Sampi	—	18	—	1	—	—	—	—	—	1	—
Petodjo											
Petodjo Oedik	—	—	1	9	—	—	—	—	—	1	—
Petodjo Sawah	—	12	27	19	10	—	7	—	—	1	
Kebon Djae	—	13	5	6	2	—	—	—	—	34	—
Pendjaringan											
Djembatan II	—	13	—	16	13	—	—	—	—	—	—
Djembatan III	—	11	—	2	2	—	—	—	—	—	—
Gondangdia											
Kp. Lima	—	9	—	4	—	—	6	3	—	12	1
Totaal	74	846	307	214	79	—	16	3	4	125	8

Gedurende de maand Januari 1918. | *During January 1918.*

KAMPONG.	ludlowi.	r. Giles.	indefinita.	sinensis.	barbirostris.	umbrosus.	punctulata.	aconita.	jamesi.	fuliginosus.	kochi.
Pendjaringan.											
Djembatan III.	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—
Djembatan II.	73	225	8	13	8	—	—	—	—	8	—
Telokgong	—	-	—	5	2	—	—	—	—	—	
Pekoelitan	49	65	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fluit	23	54	—	1	1	—	—	—	—	—	—
Angkedoerie											
Doerie.	12	50	1	173	3	—	1	—	—	39	—
Sawah Lio	—	20	—	37	8	-		—	—	12	—
Grogol	—	8	—	17	2	—	—	—	—	7	-
Krendång	13	22	-	47	1	-	—	—	—	9	4
Mangga II.											
Kp. Blakang	—	9	17	1	—	—	—	-	—	—	—
Mangga. II..	1	4	24	4	10	-	—	—	—	—	5
Pekapoeran.	—	2	—	2	1	—	—	-	3	—	—
Jacatra-weg.	4	7	20	—	2	—	—	-	—	—	—
Pisangbatoe	—	1	—	20	6	—	—	—	—	—	3
Kroekoet.											
Kroekoet.	—	—	—	2	—	—	—	—	—	1	—
Tanah Sreal	—	5	—	51		—	—	—	—	13	—
Gondangdia.											
Tjidang	—	3	3	9	9	—	4	—	—	20	5
Kp. Lima	—	3	11	4	7	—	8	—	—	9	39
Gondangdia	—	12	23	8	22	—	1	3	-	6	29
Karet	—	-	10	—	1	—	—	—	—	-	1
Antjol.											
Gedong Roeboeh	—	1	4	5	11	—	2	-	—	—	—
Pedemangan	—	43	216	46	60	—	15	—	1	4	9
Soenter	—	3	4	10	25	—	1	—	—	—	1
Doerie.	—	5	—	8	—	—		—	—	2	—
Kr. Lontar.	—	22	34	7	5	—	—	—	—	65	6
Tanah Tinggi	—	1	13	—	—	—	—	—	—	—	—
Pasar Baroe.											
Sentiong.	—	9	11	6	1	—	30	—	—	1	11
Menteng											
Menteng Poelo	—	3	3	—	—	—	—	-	—	8	6
Karet Doekoeh	—	—	—	1	—	—	—	—	—	39	—
Menteng.	—	1	5	1	—	-	-	—	—	8	15
Angkedoerie.											
Krendang.	—	16	18	191	10		3	—	—	32	7
M'angga II.											
Heemraad	154	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Totaal	329	629	425	672	198	—	65	3	4	283	141

KAMPONG.	ludlowi.	r. Giles.	indefinita.	sinensis.	barbirostris.	umbrosus.	punctulata.	aconita	jamesi	fuliginosus.	kochi.
Gedurende de maand Februari 1918						***During February 1918.***					
Mangga II	13	110	165	96	157		4	—	—	6	11
Pendjaringan.											
Moearabaroe	52	160	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fluit	25	179	3	—	—		—	—	—	—	—
Pasar-Baroe.											
Sentiong	—	4	89	55	3	—	12	—	—	5	2
Totaal	90	453	257	151	160	—	16		—	11	13
Gedurende de maand Maart 1918.						***During March 1918.***					
Pendjaringan.											
Pekoelitan	98	70	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fluit	122	162	1	—	—	—	—	—	—	—	—
M. Karang	22	236	35	—	6	—	—	—	—	11	—
Pegoedjian	7	75	—	—	—	—		—	—	—	—
Mangga II.											
Mangga doea	—	1	45	41	128	—	—	—	—	—	—
Kp. Blakang	—	2	2	8	11	—	—	—	—	—	—
Jaagpad	1215	715	—	5	67	—	—	—	—	—	—
Heemraad	925	851	14	--	2	—	-	—	—	—	—
Pasar-Baroe.											
Sentiong	—	124	37	283	219	—	—	—	—	129	—
Totaal	2416	2236	134	337	433	—	—	—	—	140	—
Gedurende de maand April 1918.						***During April 1918.***					
Goenoengsari.											
Gang Tjendol	—	13	114	19	7	—	—	—	—	—	—
Goenoengsari	—	38	33	122	55	—	—	-	—	29	—
Kemajoran W	—	217	24	297	3	—	—	-	—	143	—
Angkedoerie.											
Krendang	—	77	—	496	1	—	—	—	4	61	—
Pasar-Baroe											
Sentiong	—	362	47	239	—	—	—	—	—	24	—
Totaal	—	707	218	1173	66	—	—	—	4	275	—
Totaal van October '17. t.m. April '18.	3252	5600	1458	2648	994	—	89	7	12	937	162 15168

MUSKIETEN-ONDERZOEK — EXAMINATION OF MOSQUITOES

Gedurende de maand September 1917. — *During September 1917.*

Aantal muskieten. — Number of mosquitoes	Gevangen in de huizen. — Caught inside the houses.			Onderzocht op cysten. — Examined on cystes.			Positief. resultaat op cysten. — Positive. result on cystes.
	ludlowi.	rossi-Giles.	Andere soorten. — Other species.	ludlowi.	rossi-Giles.	Andere soorten. — Other species.	
Pasar-Baroe. Pintoe-Besi (Sentiong)	25	5	—	23	5	—	
Kebon-Djeroek. Tamansari	16	—	—	16	—	—	
Goenoeng Sari .	16	11	1 sinensis	16	11	1 sinensis	
Gang Tjendol . . .	26	—	—	4	—	—	
Antjol (Soenter) .	9	10	1 punctulata	—	—	—	
Pendjaringan. . Fluit.	20	—	—	10	—	—	
Mangga-Doea. . Jaagpad.	22	2	—	11	—	—	
	134	28	1 sinensis 1 punctulata	80	16	1 sinensis	
Gedurende de maand October. — *During October.*							
Pasar-Baroe. Pintoe-Besi	—	—	3 sinensis	—	—	—	
Sentiong	28	73	1 jamesi	13	37	—	
Kebon-Djeroek. Tangki.	180	18	1 indefinita	159	2	—	
Pesajoeran	5	13	—	—	1	—	
Mangga-Doea. Pisang-Batoe. . . .	17	14	—	16	7	—	
Pekapoeran	34	5	—	30	4	—	
Kalimati	14	3	—	11	3	—	cysten in
Moeara Heemraad . .	77	28	—	69	8	—	5 ludlwi.
	355	154	3 sinensis 1 jamesi 1 indefinita	298	62		5 ludlow met cysten.

Gedurende de maand November 1917. | *During November 1917.*

Aantal muskieten. — Number of mosquitoes.	Gevangen in de huizen. — Caught inside the houses.			Onderzocht op cysten. — Examined on cystes.			Positief resultaat op cysten. — Positive result on cystes.
	ludlowi.	rossi-Giles.	Andere soorten. — Other species.	ludlowi.	rossi-Giles.	Andere soorten. — Other species.	
Mangga-Doea.							
Heemraad	12	—	—	12	—	—	
Antjol	80	27	—	71	17	—	
Pekapoeran	21	3	—	19	2	—	
Djembatan merah . .	41	27	—	36	18	—	
Kebon-Djeroek.							
Mangga-Besar . . .	15	4	—	15	3	—	
Tamansari.	19	5	—	15	3	—	
Passar-Baroe.							
Sentiong	21	28	1 sinensis	21	18	1 sinensis	
Pendjaringan.							
Loear-batang. . . .	17	6	—	12	—	—	
Gedong-pandjang . .	5	20	—	5	12	—	
Moeara-baroe . . .	1	4	—	1	3	—	
Pekoelitan	25	10	—	22	7	—	
Fluit	35	26	—	22	12	—	
Djembatan Thomas .	18	19	—	8	9	—	
Groningsche weg . .	3	23	—	3	15	—	
Kampong Goesti . .	14	35	1 indefinita	10	21	—	
Moeara-karang . . .	3	12	—	3	12	—	
Djembatan III . . .	4	31	2 indefinita	4	10	—	
Moeara-angke. . . .	7	25	—	6	19	—	
Telokgong	2	22	—	2	5	—	
Boegis.	2	13	—	2	3	—	
Djembatan II	5	33	—	5	3	—	
	350	374	1 sinensis 3 indefinita	294	192	1 sinensis	

Gedurende de maand December 1917. | *During December 1917.*

Aantal muskieten, — Number of mosquitoes,	Gevangen in de huizen. — Caught inside the houses.			Onderzocht op cysten. — Examined on cystes.			Positief resultaat op cysten. — Positive result on cystes.
	ludlowi.	rossi-Giles	Andere soorten. — Other species.	ludiowi.	rosis-Giles.	Andere soorten. — Other species.	
Mangga-Doea.							
Antjol	101	10	1 umbrosus	26	8		1 ludl.
Jaagpad	92	56	—	41	46		
Pisang-Batoe. . . .	60	39	—	46	23	—	idem.
Jacatra-weg	28	3	—	18	3	—	
Bandan	39	7	—	29	7	—	
Moeara-Heemraad . .	64	44	1 barbir.	64	41	—	
Kebon-Djeroek.							
Mangga-Besar . . .	67	63	—	40	25	—	
Kebon-Djeroek . . .	31	36	1 punct. 1 indefinita	20	17	1 indefinita	
Pasar-Baroe.							
P. Besi (Sentiong). .	42	15	1 jamesi	26	13	1 sinensis	
Djembatan merah . .	8	3	1 sinensis	8	3	1 jamesi	
Kroekoet.							
Kroekoet	—	8	1 kochi.	—	6	—	
Tanah Sreal	3	18	2 sinensis	3	13	—	
Petodjo Oedik . . .	12	8	—	—	—	—	
Petodjo Sawah . . .	1	4	1 kochi. 2 filig.	1	4	—	
Angke-doerie.							
Angke.	8	26	—	—	—	—	
Tandjoeng kramat. .	23	37	—	8	20	—	
Doeri	15	44	1 punct.	13	24	2 indefinita	
Djembatan Baroe . .	29	28	4 indefinita	5	10	—	
	623	449	1 umbr. 1 barbir. 2 punct. 5 indef. 1 jamesi. 2 sinensis 2 kochi. 2 fulig.	348	263	3 indef 1 sinensis 1 jamesi	2 ludl.

Aantal muskieten. — Number of mosquitoes.	Gevangen in de huizen. — Caught inside the houses			Onderzocht op cysten. — Examined on cystes.			Positief resultaat op cysten. — Positive result on cystes.
	ludlowi.	rossi-Giles	Andere soorten. — Other species.	ludlowi.	rossi-Giles.	Andere soorten. — Other species.	
Pendjaringan.							
Kali Baroe.	—	12	—	—	—	—	
Djembatan II. . . .	23	112		23	13	—	
Djembatan III. . . .	21	120	—	13	51	—	
Kemajoran.							
Soemoer Oetan . .	2	—	—	—	—	—	
Goenoeng-Sarie.							
Gang Sampi. . . .	7	1	—	7	1		1 ludlowi.
Kalimati	10	6	—	—	—	—	
Goenoegsari. . . .	25	16	—	—	—	—	
Kemajoran Wetan . .	10	1	—	—	—	—	
Antjol.							
Soenter.	2	8	1 barbir.	2	8	1 barbir	
Gondangdia.							
Kp. Lima	—	5	—	—	4		
	100	281	1 barbir.	45	77	1 barbir.	1 ludlowi.

Gedurende de maand Januari 1918. | *During Januari 1918.*

Mangga-Doea.							
Mangga Doea	310	91	—	262	57		6 ludlowi. 1 r. G.
Jaagpad	35	10	—	35	6	—	
Kp. Blakang. . . .	50	17	—	43	111		
Pisangbatoe	10	2	—	10	2	—	
Djembatan Merah . .	1	—	—	1	—		1 ludlowi.
	406	120	—	351	176		7 ludlowi. 1 r. G.

Aantal muskieten. — Number of mosquitoes	Gevangen in de huizen. — Caught inside the houses.			Onderzocht op cysten — Examined on cystes.			Positief resultaat op cysten. — Positive result on cystes
	ludlowi.	rossi-Giles.	Andere soorten. — Other species.	ludlowi.	rossi-Giles.	Andere soorten — Other species.	
Mangga-Doea .							
Heemraad	36	33	—	36	33	—	
Bandan	1	—	—	1	—	—	
Pekapoeran	25	22	2 indef. 1 punct.	25	22	2 indef.	
Pendjaringan.							
Telokgong	—	77	5 indef.	—	20	—	
Pekoelitan	15	12	—	15	12	—	
Fluit	5	—	—	5	—	—	
Djembatan. III . . .	8	32	—	5	18	—	
Djembatan. II . . .	59	136	—	45	108	—	
Angkedoerie. .							
Krendang.	—	8	—	—	8	—	
Djembatan Baroe . .	16	6	1 aconita	15	6	1 aconita	
Sawah Lio	21	6	—	21	6	—	
Tandjong Kramat . .	10	2	—	10	2	—	
Doerie	17	81	—	16	58	—	
Antjol							
Doerie.	10	45	—	10	25	—	5 ludlodwi
Pedemangan . . .	179	100	1 sinensis	105	82	1 sinensis	1 r. G.
Soenter.	97	27	1 barbir. 1 sinensis	82	17	—	
Gedoeng Roeboeh .	43	4	—	35	1	—	
	542	595	7 indef. 1 punct. 1 aconita 2 sinensis 1 barbir.	418	418	2 indef. 1 aconita 1 sinensis	5 ludlowi 1 r. G.

Aantal muskieten. — Number of mosquitoes.	Gevangen in de huizen. — Caught inside the houses.			Onderzocht op cysten. — Examined on cystes.			Positief resultaat op cysten. — Positive result on cystes
	ludlowi.	rossi-Giles.	Andere soorten. — Other species.	ludlowi.	rossi-Giles.	Andere soorten. — Other species.	
Gondangdia. . Kp. Lima.	—	4	2 barbir. 14 indef. 49 punct. 9 aconita 7 kochi.	—	2	2 barbir. 14 indef. 13 punct. 5 kochi. 7 aconita	
Gondangdia. . . .	—	2.	1 fulig. 18 indef. 4 kochi. 18 punct.	—	2	1 fulig. 14 indef. 18 punct. 2 kochi.	
Pasar-Baroe. . Sentiong	8	8	4 sinensis 3 punct. 1 indef. 1 barbir. 1 jamesi	8	8	4 sinensis 3 punct.	1 ludlowi.
	8	14	3 barbir. 33 indef. 67 punct 9 aconita 11 kochi. 1 fulig. 1 sinensis 1 jamesi	8	12	2 barbir. 28 indef. 52 punct. 7 kochi. 7 aconita 1 fulig. 4 sinensis	1 ludlowi.
Over de afgeloopen maanden zijn dus:	2518	2011	49 indef. 74 punct. 10 aconita 13 sinensi 3 fulig. 3 jamesi 13 kochi. 1 umbr. 6 barbir.	1895	1116	33 indef. 8 sinensis 8 aconita 3 barbir. 7 kochi. 52 punct 1 fulig.	22 ludlowi. 2 r. G.-"

Gedurende de maand Februari 1918. | *During Februari 1918.*

Aantal muskieten. — Number of mosquitoes.	Gevangen in de huizen. — Caught inside the houses.			Onderzocht op cysten. — Examined on cystes.			Positief resultaat op cysten. — Positive result on cystes.
	ludlowi.	rossi-Giles.	Andere soorten. — Other species.	ludlowi.	rossi-Giles.	Andere soorten. — Other species.	
Mangga-Doea.							
Mangga II.	648	153	1 punct. 2 indef. 1 sinensis	585	129	2 barbir. 1 sinensis	2 ludl.
Heemraad.	47	34	2 jamesi	47	14	2 jamesi.	1 r. G.
Jaagpad	248	61	2 punct. 2 umbr. 1 sinensis	248	60	2 punct. 2 umbr. 1 sinensis	4 ludl. 2 r. G.
Kp. Bandan	95	16	—	95	16	3 ludl.	
Goenoeng Sari . . .	1	—	—	1	—	—	
Goenoengsari.							
Angkedoerie	3	26	2 barbir.	3	26	2 barbir.	
Krendang.			1 aconita			1 aconita	
Pendjaringan. . . .	4	3	—	4	3	—	
Moeara Baroe . . .	3	16	1 punct.	3	16	2 punct.	
Fluit.							
Petodjo.							
Kp. Baroe	1	—	—	1	—	—	
Petodjo Sawah . . .	—	—	1 punct.	—	—	1 punct.	
Pasar-Baroe.							
Sentiong	25	6	1 sinensis 1 jamesi	25	6	1 sinensis 1 jamesi	
	1075	315	5 punct. 2 indef. 4 barbir. 3 sinensis 3 jamesi 2 umbr. 1 aconita	1012	270	4 punct. 4 barbir. 1 aconita 3 jamesi 3 sinensis 2 umbr.	3 r. G. 9 ludl.

Gedurende de maand Maart 1918. *During Maart 1918.*

Aantal muskieten. — Number of mosquitoes.	Gevangen in de huizen. — Caught inside the houses.			Onderzocht op cysten. — Examined on cystes.			Positief resultaat op cysten. — Positive result on cystes.
	ludlowi.	rossi-Giles.	Andere soorten. — Other species.	ludlowi.	rossi-Giles.	Andere soorten. — Other species.	
Mangga-Doea.							
Mangga II.	399	61	3 barbir.	251	49	1 barbir.	
							11 ludl.
Heemraad.	174	82	1 sinensis	—	—	—	
Jaagpad	531	96	1 barbir.	229	32	1 barbir.	
							3 ludl.
Kp. Bandan	81	4	—	76	4	—	
Pendjaringan.							
Moeara Baroe . . .	2	—	—	2	—	—	
Fluit	19	5		19	5		
Moeara Karang . . .	12	5	—	12	5	—	
Petodjo.							
Petodjo Sawah . . .	—	—	1 sinensis	—	—	1 sinensis	
Pasar-Baroe.							
Sentiong	284	33	1 sinensis	17	—	—	
	1502	286	4 barbir. 3 sinensis	606	95	2 barbir. 1 sinensis	14 ludl.

Gedurende de maand April. *During April.*

Mangga-Doea.							
Heemraad.	90	11	1 sinensis	90	11		
Jaagpad	8	21	—	—	—	—	3 ludl.
Goenoeng Sari.							
Goenoengsari . . .	38	4	—	38	4	—	
Gang Tjendol . . .	54	6	2 sinensis 1 indef.	54	6	2 sinensis 1 indef.	1 ludl.
Kemajoran Wetan . .	82	51	3 sinensis	82	51	3 sinensis	1 ludl.
	272	93	6 sinensis 1 indef.	264	72	5 sinensis 1 indef.	5 ludl.

Aantal muskieten. — Number of mosquitoes.	Gevangen in de huizen. — Caught inside the houses.			Onderzocht op cysten. — Examined on cystes.			Positief resultaat op cysten. — Positive result on cystes.
	ludlowi.	rossi-Giles.	Andere soorten. — Other species.	ludlowi.	rossi-Giles.	Andere soorten. — Other species.	
Angkedoerie. Krendang.	101	114	4 sinensis. 1 barbir.	35	53		1 ludl.
Petodjo. Petodjo sawah . .	1	—	—	1	—	—	
Pasar-Baroe. Sentiong.	207	103	—	—	—	—	
	309	217	4 sinensis. 1 barbir.	36	53		1 ludl.

Totaal van Sept. '17 t/m. April '18.	5676	2922	25 indef. 79 punct. 11 aconita. 26 sinensis 3 fulig. 6 jamesi. 13 kochi. 3 umbr. 15 barbir.	3813	1606	34 indef. 17 sinensis 9 aconita. 7 kochi. 56 punct. 1 fulig. 2 umbr. 9 barbir.	51 ludl. 5 r. G.

Anophelinen van West-Java,

DOOR

R. M. M. MANGKOEWINOTO.

Het zij mij vergund in het ondervolgende een korte beschrijving te geven van de in verschillende streken van West-Java gedurende een jaar door mij gevonden anophelinen. Behalve een beschrijving van de imagines, heb ik ook een beschrijving van de larven gegeven, als een bijdrage voor de determinatie van de anophelinen in larventoestand.

Hieronder volgen de tot nu toe in dit gewest gevonden soorten:

1°.	Myzorrhynchus	umbrosus.
2°.	„	barbirostris.
3°.	„	albotaeniatus.
4°.	„	Sinensis.
5°.	Nyssorrhynchus	fuliginosus.
6°.	„	Jamesii.
7°.	„	Schüffneri.
8°.	„	maculatus.
9°.	Myzomyia	aconita s. albirostris.
10°.	„	aconita var. Merak (cohaesia).
11°.	„	Ludlowi (Vaga).
12°.	„	Rossii Giles.
13°.	„	Rossii indefinita.
14°.	Neomyzomyia	punctulata.
15°.	„	leucosphyra.
16°.	Cellia Kochii.	
17°.	Stethomyia Aitkenii.	

Van bovengenoemde in de huizen gevangen anophelinen zijn gepraepareerd geworden:

Anophelines of West-Java,

BY

R. M. M. MANGKOEWINOTO.

In the underfollowing lines I wish to give a summary of the anophelines found by me during one year, in various parts of West-Java. Besides giving a description of the imagines, I have also given the description of the larvae, as a contribution to the determination of the anophelines in larval state.

Underfollowing are the species found up till now in these parts:

1.	Myzorrhynchus	umbrosus.
2.	„	barbirostris
3.	„	albotaeniatus.
4.	„	Sinensis.
5.	Nyssorrhynchus	fuliginosus.
6.	„	Jamesii.
7.	„	Schüffneri.
8.	„	maculatus.
9.	Myzomyia aconita	s. albirostris.
10.	„	aconita var. Merak (cohaesia).
11.	„	Ludlowi (Vaga).
12.	„	Rossii Giles.
13.	„	Rossii indefinita.
14.	Neomyzomyia	punctulata.
15.	„	leucosphyra.
16.	Cellia Kochii.	
17.	Stethomyia Aitkenii.	

I have made preparations of the underfollowing species which all were caught indoors:

Soort der anophelinen. — Species of anophelines.	Plaats van herkomst. — Place of origin.	Milt-index der kinderen. — Spleen-index of the children.	Aantal onderzochte muskieten. — Number of mosquitoes examined.	Waarvan geïnfecteerd bevonden. — Of which have been found infected. speeksel-klieren. salivary glands.	magen. — stomach.	Totaal aantal geïnfecteerde muskieten. — Total number of infected mosquitoes.	In procenten. — In percent.
M. Ludlowi.	Jaagpad, kp. Bandan, Mangga-doea, (Batavia)	91-100 %	400	—	9	9	2 ½ %
	Merak (West Bantam)	100 „	31	1	4	5	16 %
	Pangandaran (Zuid-Preanger)	86 „	4	0	0	0	0
Totaal.			435	1	13	14	3,2 %
M. Rossii Giles.	Jaagpad, kp. Bandan, Mangga-doea (Batavia)	91-100 %	206	0	0	0	0
	Djatie (Tjiheavlakte)	83 „	17	0	0	0	0
	Kademangan, (Tjiandjoer)	60-85 „	51	0	0	0	0
	Merak, (West-Bantam)	100 „	1	0	0	0	0
Totaal.			275	0	0	0	0
M. Rossii indefinita	Merak (West Bantam).	100 %	5	0	0	0	0
M. Aconita.	Tjiheavlakte, (Tjiandjoer)	50-100 %	50	0	3	3	6 %
	Controle afd. Bandjar, (Preanger)	50-100 „	25	0	2	2	8 „
	Tjikadoe (Oost Bantam,	80 „	5	0	1	1	20 „
	Kademangan ((Tjiandjoer).	60-85 „	11	0	1	1	10 „
Totaal.			91	0	7	7	7.7 %

Soort der anophelinen. — Species of anophelines.	Plaats van herkomst — Place of origin.	Milt-index der kinderen. — Spleen-index of the children.	Aantal onderzochte muskieten. — Number of mosquitoes examined.	Waarvan geïnfecteerd bevonden. — Of which have been found infected: speeksel-klieren. — salivary glands.	magen. — stomach.	Totaal aantal geïnfecteerde muskieten. — Total number of infected mosquitoes.	In procenten. — In percent.
M. Aconita var. cohaesia.	Langon Pengobel (West Bantam).	50 %	5	0	0	0	0
N. Fuliginosus.	Tjirandjang (Tjihea vlakte).	85 %	2	0	0	0	0
M. Sinensis	Bandjar Sarie (Bandjar).	80 %	7	0	0	0	0
M Barbirostris.	Bagolo (Kalipoetjan)	75 %	7	0	0	0	0
	Mangga doea (Batavia).	91-100 „	2	0	0	0	0
Totaal.			9	0	0	0	0
M. Albotaeniatus.	Ruber Estate Bantar Dawa (Bandjar).		6	0	0	0	0

Voornaamste kenmerken der Anophelinen, die met een loupe te herkennen zijn.

Myzorrhynchus umbrosus.

Een groote donkere muskiet, die rustig zittende de achterpooten naar links en rechts uitspreidt en wel evenwijdig aan den wand en loodrecht op de lengterichting van het lichaam.

Palpen geheel donker, breed.

Principal Characteristics of the Anophelines, recognizable bij means of a magnifying glass.

Myzorrhyncus umbrosus.

A big dark coloured mosquito which, when sitting quietly, spreads its hind legs to the left and to the right and this parallolly with the wall and perpendicularly in the longitudal direction of the body.

Palpes: quite dark, wide.

Proboscis donker, oliva donkerbruin.

Vleugels: Costa donker met een witte vlek geheel apicaal; soms aanduiding van een lichte vlek bij einde subcosta.

Abdomen: heeft evenals de vleugels een staalblauwen glans en geen schubbenbundel.

Pooten: donker, leden met onduidelijke smalle basale en apicale lichte banden.

Pathogene beteekenis. In de overzeesche gewesten o. a.:

Borneo en Sumatra is ze een gevaarlijke malaria-overbrenger, vooral van malaria perniciosa (SCHÜFFNER en VAN DER HEYDEN) ook in de F. M. S. Voor West-Java kan ik alleen vermelden, dat ze gevonden wordt in streken met 100 % miltindex en hoog sterftecijfer te zamen met de hier bekende malaria-overbrenger Ludlowi. Volwassen exemplaren van deze anophelessoort heb ik niet kunnen vangen, om door praepareeren daarvan een positief bewijs te leveren van hare pathogeniteit.

Larven. De larven van deze anopheles werden in zout water op beschaduwde plaatsen aan de Westkust van Bantam en Merak gevonden te zamen met Ludlowi en verder aan de Noordkust van Batavia (Antjol).

Ze zijn vrij groot en lijken macroscopisch veel op larven van barbirostris en Sinensis.

Van de gevangen larven heb ik drie typen kunnen onderscheiden, nl.

Type. I, Kop: Antennae met vertakt zijstandig haar (fig 10).

Clypeus-(front-) haren: voor-binnenste enkelvoudig sprietvormig, vrij dicht naast elkaar geplaatst, zonder zijhaartjes; voorbuitenste vertakt als bij Sinensis en barbirostris, doch met slechts 8 vertakkingen (Sinensis en barbirostris meer dan 30) en de achterste clypeusharen vertakt (fig. I) [1].

1) Na het samenstellen van dit werk heb ik in Tandjong-Priok umbrosuslarven gevonden met 12—14 vertakkingen aan de voorbuitenste clypeusharen.

Proboscis: dark, oliva darkbrown.

Wings: Costa dark with a white spot absolutely apically; sometimes an indication of a bright spot at the termination of the subcosta.

Abdomen: has, like the wings, steelblue gloss, and no scales.

Legs: dark, joints with indistinct small basal and apical bright bands.

Pathogenic importance: a dangerous transmitter of malaria, especially of malaria perniciosa (SCHÜFFNER en VAN DER HEYDEN) in the oversea countries s. a. Borneo and Sumatra and likewise in the F. M. S. For West-Java I can only state that they are found in the districts with 100 % spleen-index and high deathrate, in company with the well known transmitter of malaria, the Ludlowi. I could not catch any fullgrown speciman of this species of anopheles, so that I have not been able to furnish the positive proof of its pathogenic qualities by making a preparation.

Larvae: The larvae of this anopheles have been found in salt water in company of the Ludlowi, in shaded parts of the Westcoast of Bantam and Merak, and also at the North-coast of Batavia (Antjol).

They are fairly large, and macroscopically they much resemble the larvae of barbirostris and of Sinensis.

I have been able to distinguish three kinds of larvae from amongst those caught: i. e.

Type I. Head: Antennae with ramified hair, placed on the sides (fig. 10).

Clypeus (front) hairs: foremost in centre, single bladelike, placed fairly close together, without sidehairs; foremost on outside like those of Sinensis and barbirostris but with only 8 ramifications (Sinensis and barbirostris more than 30) and the hindmost clypeus hairs ramified (fig. 1) [1])

1) After compilation of this essay, I found some umbrosus larvae at Tandjong Priok with 12—14 ramifications at the foremost outside clypeushairs.

Type II. Als type I, doch de voor-buitenste clypeusharen hebben slechts 4—5 vertakkingen (meestal bij onvolwassen larven). (fig. 2).

Type III. Als type I, doch de voor-binnenste clypeusharen hebben op 1/3 deel van de punt af gerekend 3—4 fijne vertakkingen. (fig. 3).

De voorste thoraxharen gelijken bij alle drie typen op die van Sinensis. Behalve door het geringe aantal vertakkingen der voor-buitenste clypeusharen onderscheiden zich deze larven van die van barbirostris en sinensis door gemis aan waaierharen (palmate hairs der Engelschen) op thorax en abdomen.

De uit deze drie larventypen ontstane muskieten vertoonen onderling geen verschil.

Type II. Like type I, but the foremost outside clypeushairs have only 4—5 ramifications (generally in not fullgrown larvae) (fig. 2).

Type III. Like type I, but the foremost inside clypeus hairs have, at 1/3 from the tip, 3 — 4 ramifications.

In all these types the foremost thoraxhairs are like those of the Sinensis. Besides being distinguished from the larvae of barbirostris and Sinensis by the small number of ramifications of the foremost outsides clypeushairs, these larvae do not have the palmate hairs on thorax and abdomen.

The mosquitoes, growing from these three types of larvae do not show any differences from each other.

Myzorrhynchus barbirostris.

Een groote, donkere muskiet.

Palpen: geheel donker.

Proboscis: donker, oliva geelbruin.

Vleugel: Costa donker met twee lichte vlekken een apicaal, een bij einde subcosta. Smalle goudgele vleugeltopfranje.

Abdomen: donkere schubbenbundel op 7e abdominaalsegment (kan soms ontbreken, bij mannetje meestal het geval) en bij alle segmenten in de linea alba een kleine bundel witte schubben.

Pooten: voorpoot: alle leden behalve tarsale 5 met lichten apicalen band; middenpoot: femur en tibia met lichten apicalen band; rest donker.

Achterpoot: tibia tarsale 1, 2, 3. met breeden apicalen band, femur en tarsale 4 met smallen apicalen band; tarsale 5 met aanduiding basalen lichten band.

Pathogene beteekenis: Laboratorium-proeven door sommige onderzoekers bewijzen dat deze anophelessoort malaria kan overbrengen, doch die eigenschap mag m.i. niet voor het in de natuur levende insect aan-

Myzorrhyncus barbirostris.

A big, dark mosquito.

Palpes: entirely dark.

Proboscis: dark, oliva yellowbrown.

Wing: Costa dark, with two light spots, one apical, one at termination of subcosta. Small golden yellow edging at the top of wing.

Abdomen: dark bunch of scales on 7th abdominal segment (may sometimes be absent, generally so in male specimen) and a small bundle of white scales in the linea alba of each segment.

Legs: frontleg: all joints with light apical band, except the 5th tarsale; Middle leg: femur and tibia with light apical band; other parts dark;

Hindleg: tibia tarsale 1, 2, 3, with wide apical band, femur and 4th tarsale, with narrow apical band; 5th tarsale with trace of basal light band.

Pathogenic importance: Laboratory proofs by some investigators have proven this species of anopheles sometimes to transmit malaria, but, in my opinion, this characteristic may not be accepted for the insect

genomen worden, daar ik deze muskiet overal in een even groot aantal heb gevonden, zoowel op plaatsen met hooge miltindexcijfers (hier te zamen met bekende malaria-overbrengers zooals ludlowi en aconita) als daar, waar malaria slechts sporadisch voorkomt of absoluut onbekend is.

Dr. SWELLENGREBEL [1]) heeft op Sumatra door paepareeren van een vrij groot aantal in huizen gevangen exemplaren kunnen aantoonen, dat deze anophelessoort slechts een heel geringe rol speelt bij de malariaoverbrenging.

Larven. Deze worden overal gevonden, in slooten, beekjes en rivieren met een langzamen stroom en vegetatie aan de kanten, in sawahs en plasjes met gras, doch het talrijkst in vijvers, meren en moerassen met waterplanten (Pistia stratiotes, Sylvilia natans), zoowel in zoet als zout water. In de bergen werden ze tot een hoogte van ruim 1600 M. alleen in vijvers en bergmeren met bovengenoemde waterplanten gevonden.

Macroscopisch zijn deze larven niet van sinensis- en umbrosuslarven te onderscheiden. Ze zijn alle drie vrij groote larven, die verschillende kleuren kunnen hebben, alle al of niet voorzien van witte stippen en andere sierlijke figuren op abdomen en thorax.

Kop: Antennae met vertakt zijstandig haar. (fig. 10).

Voorbinnenste clypeusharen enkelvoudig, sprietvormig zonder zijhaartjes, dicht bij elkaar ingeplant.

Voorbuitenste clypeusharen vertakt (30 en meer vertakkingen). Achterste clypeusharen vertakt. (fig 4).

Thorax: Stam voorste thoraxharen vrij

1) De in dit opstel aangehaalde onderzoekingen van Dr. SWELLENGREBEL zijn afkomstig van afschriften van zijn rapporten aan den Hoofdinspecteur van den Burgerlijken Geneeskundigen Dienst, mij door welwillendheid van den heer Dr. J. J. van LONKHUYZEN, Inspecteur van den Burgerlijk Geneeskundigen Dienst ter inzage gegeven.

living in free nature, as I have found this mosquito everywhere in quite the same great numbers, both in places with high spleen index figures (in company with the well known transmitters of malaria s. a. Ludlowi and aconita) and in places where malaria does occur sporadically or is absolutely unknown.

Dr. SWELLENGREBEL [1]) has been able to demonstrate from preparations of a fairly large number of specimen caught indoors in Sumatra, that this kind of anopheles only takes a very small part in the transmission of malaria.

Larvae: These are found everywhere, in ditches, brooks, and rivers with a slow current and vegetation at the borders, in sawahs and pools with grass, but the greatest number is found in ponds, lakes and marshes with waterplants (Pistia stratiotes, Sylvilia natans) both in fresh and in salt water. They have been found in the mountains up to an altitude of over 1600 M, but only in ponds and mountainlakes with the above named waterplants.

Macroscopically these larvae cannot be distinguished from the larvae of sinensis and umbrosus. All three are fairly big larvae, which may have different colours, which either may have white spots and other fine figures on abdomen and thorax or not.

Head: Antennae with ramified hairs standing outwards (fig. 10).

Foremost inside clypeushairs not ramified, bladelike without sidehairs, set close together.

Foremost outside clypeushairs ramified (30 and more ramifications). Hindmost clypeushairs ramified (fig. 4).

Thorax: Base of foremost thoraxhairs

1) The data from the investigations by Dr SWELLENGREBEL mentioned in this essay, I got. from copies of his reports to the Chief Inspector of the Civil Medical Service, kindly lent to me by Mr. J. J. VAN LONKHUYZEN M. D., Inspector of the Civil Medical Service.

dun, de binnenste met 5 en meer vertakkingen. (fig. 8).

Op thorax een paar waaierharen (bladen doorschijnend of zilverwit glanzend).

Abdomen: Waaierharen met spitse uiteinden (niet draadvormig) van 1e — 7e abdominaalsegment, bladen meestal donker gepigmenteerd (fig. 6); (waaierhaar op 1e abd. segment soms rudimentair).

Myzorrhynchus albotaeniatus.

Een groote, donkere muskiet.

Palpen: geheel donker.

Proboscis: donker, oliva donkerbruin.

Vleugel: Costa donker met twee lichte vlekken, een apicaal, een op einde subcosta, topfranje als bij sinensis doch de goudgele schubben zijn korter.

Abdomen: geen schubben.

Pooten: voorpoot: tibia met grijsgelen apicalen band, tarsale 1, 2 en 3 met breeden, en tarsale 4 met smallen lichten apicalen band.

Middenpoot als voorpoot. doch banden onduidelijker.

Achterpoot: tarsale 5 geheel wit, tarsale 3 en 4 met zeer breeden basalen en apicalen band.

Pathogene beteekenis: Waarschijnlijk kan deze muskiet in de natuur geen malaria overbrengen. Ik heb ze in een malariastreek gevangen, het meest in een huis van een Europeaan, die daar reeds 5 jaren met zijn familie gewoond heeft. Gedurende dien tijd heeft in dat huis zich geen enkel malariageval voorgedaan,

Larven. Van deze soort heb ik geen larven kunnen vinden. Broedplaats waarschijnlijk Rawah Lakbok (Bandjar).

Myzorrhynchus sinensis.

Palpen met 4 lichte ringen, waarvan een den top uitmaakt. (Witte top 1/4-1 [1]) zwarte

1) Maateenheid breedte van de palp.

fairly thin, the inside hairs with 5 and more ramifications (fig. 8).

On the thorax a few palmate hairs (blades transparent or of silverywhite gloss).

Abdomen: Palmate hairs with sharp points (not threadlike) on 1st to 7th abdominal segment, blades usually pigmented dark (fig. 6); (palmate hairs on 1st abdominal segment sometimes rudimentry).

Mvzorrhvnchus albotaeniatus.

A big, dark mosquito.

Palpes: entirely dark.

Proboscis: dark, oliva darkbrown.

Wing: Costa, dark with two light spots, one apically, one at the termination of subcosta, topedging as by sinensis, but the golden yellow scales are shorter.

Abdomen: no scales.

Legs: Frontleg: tibia with greyish yellow apical band, tarsale 1, 2, 3, with wide apical band, and tarsale 4 with narrow apical band.

Middleleg: like frontleg, but bands not quite so distinct.

Hindleg: tarsale 5 entirely white, tarsale 3 and 4 with very wide basal and apical band.

Pathogenic importance: Most probably this mosquito is unable to transmit malaria in nature. I have caught them in a malaria infected country, for the better part in the house of an European, who had been living there for five years. Not a single case of malaria had occurred in that house during that time.

Larvae: I have not been able to find any larvae of this species. Breeding place most probably at Rawah Lakbok (Bandjar).

Myzorrhynchus sinensis.

Palpes: with 4 light rings, one of which forms the tip. (White tip (1/4-1) 1/, black

1) Unit: width of the palpe.

ring (1), lichte ring ($^1/_4$-1), zwarte ring ($2^1/_2$), witte ring ($^1/_2$-$^3/_4$), zwarte ring (4), witte ring ($^1/_2$-$^3/_4$,) zwarte ring ($4^1/_4$).

Proboscis: donker, oliva geel.

Vleugel: Costa donker met twee lichte vlekken, een bij einde subcosta, een apicaal. Beide grijpen op eerste longitudinalis over. Vleugeltopfranje goudgeel, breed, lang.

Abdomen: Schubbenbundel op 7e abdominaalsegment.

Pooten: voorpoot: tarsalia 1, 2, 3, en 4 met geelwitten apicalen band, bij 4 zeer smal.

Middenpoot: tibia, tarsalia 1, 2, en 3 met geelwitten apicalen band, tarsale 4 met aanduiding apicalen lichten band.

Achterpoot: tibia, tarsalia 1, 2, 3 en 4 met geelwitten apicalen band, tibia met grijsgelen, tarsalia 4 en 5 met grijswitten basalen band.

Pathogene beteekenis: Op Formosa zou volgens Kinoshita deze muskiet wel malaria kunnen overbrengen, op andere plaatsen z. a. Sumatra, Philippijnen hebben sommige onderzoekers (Schüffner, Barber) geen ontwikkeling van malaria-parasieten in deze insecten kunnen waarnemen. In West-Java schijnt ze geen rol te spelen als malaria-overbrenger. Ik vond de larven op verscheidene plaatsen in zeer grooten getale in een moeras, waar de er omheen wonende menschen vrij van malaria waren. Door praepareeren van een tamelijk groot aantal in de huizen gevangen exemplaren (Cheribon) heeft Dr. SWELLENGREBEL kunnen bewijzen, dat ze in de natuur geen belangrijke malaria-overbrenger is.

Larven. Ze worden hier overal gevonden, in slooten met gras aan de kanten, onbewerkte en met padie beplante sawahs, vischvijvers, meren en moerassen met gras en waterplanten, in plasjes aan den weg en op tegalans. Macroscopisch zijn ze niet van barbirostrislarven te onderscheiden. Onder den microscoop bekeken gelijkt deze larve eveneens zeer veel op de barbirostrislarve en onder-

ring (1). light ring ($^1/_4$-1), black ring ($2^1/_2$,) white ring ($^1/_2$-$^3/_4$), black ring (4), white ring ($^1/_2$-$^3/_4$). black ring ($4^1/_4$).

Proboscis: dark, oliva yellow.

Wing: Costa dark with two light spots, one at the termination of subcosta, one apical. Both spots overlap first longitudinalis. Topedging of wing golden yellow, wide, long.

Abdomen: scales on 7th abdominal segment.

Legs: frontleg: tarsalia 1, 2, 3 and 4 with yellowish white apical band, very narrow by 4.

Middleleg: tibia, tarsalia 1, 2 and 3 with yellowish white apical band, tarsale 4 with trace of apical light band.

Hindleg: tibia, tarsalia 1, 2, 3 and 4 with yellowish white apical band, tibia with greyish yellow band, tarsalia 4 and 5 with greyish white basal band.

Pathogenic importance: According to *Kinoshita* this mosquito is able to transmit malaria in Formosa, but in other parts, s a. Sumatra, the Philippines, other investigators (Schüffner, Barber) have not been able to ascertain development of malaria parasites in these insects. Apparently it does not take any part in the transmission of malaria in West-Java. I found the larvae in various places and in great quantities in a marsh, whereas the people living around that marsh were free of malaria. By making preparations of a fairly great number of specimen caught indoors (Cheribon), Dr. SWELLENGREBEL has been able to prove that it is not an important transmitter of malaria in nature.

Larvae: They are found everywhere, in ditches with grass growing at the sides, fallow sawahs, and cultivated sawahs, fishponds, lakes and marshes with grass and waterplants, in small pools in the roads and tegalans. They cannot be distinguished macroscopically from the larvae of the barbirostris. Examined by aid of the microscope this larvae likewise looks very

scheidt zich van deze alleen doordat de binnenste voorste thoraxharen óf onvertakt zijn óf soms hoogstens 3 vertakkingen vertoonen. (fig. 9).

Nyssorrhynchus fuliginosus.

Palpen: met drie lichte ringen waarvan een den top uitmaakt, witte top (2), zwarte band (3—4), witte ring (1), rest zwart met witten ring (1) in het midden. Oliva geel. Proboscis zwart.

Vleugel: Costa donker met vijf (soms vier) lichte vlekken. De vlekken op subcosta en 1e longitudinalis zijn wit, op de rest geelachtig.

Pooten: niet gevlekt. Voorpoot: tibia met smallen grijzen apicalen band, tarsale 1, 2 en 3 met breeden witten apicalen band, die bij tarsale 4 en 5 zeer smal is.

Middenpoot: tarsale 1 en 2 met duidelijken witten topband, bij 3 even aangeduid,

Achterpoot: tarsale 3, 4 en 5 geheel wit tarsale 2 met breeden, tarsale 1, tibia en femur met smallen topband.

Pathogene beteekenis: volgens sommige onderzoekers brengt deze muskiet malaria over, doch hier schijnt ze in de natuur als malaria-overbrenger van zeer weinig beteekenis te zijn. Ik vond de larven in zeer grooten getale te zamen met sinensis in een groot moeras, terwijl onder de er omheen wonende menschen geen malarialijder te vinden was.

Larven. Ze worden overal gevonden tot 3000 voet hoogte in verschillende soorten wateren, z. a. bij sinensis aangegeven, doch het meest in meren, moerassen en plassen langs de spoorbaan met waterplanten en gras en in onbewerkte sawahs.

Macroscopisch zijn ze niet van andere anophelinenlarven te onderscheiden.

Kop: Antennae zonder vertakt zijstandig haar.

much like that of the barbirostris with the only difference of the inside front thorax hairs being either not ramified, or at most showing 3 ramifications (fig. 9).

Nyssorhynchus fuliginosus.

Palpes: with three light rings, of which one forms the top (white top (2), black band (3—4), white ring (1), the remainder black with white ring (1) in the centre. Oliva yellow. *Proboscis* black.

Wing: costa dark, with five (sometimes 4) light spots. The spots on subcosta and Ist longitudinalis are white, yellowish in the other parts.

Legs: Not spotted. Frontleg: tibia with narrow grey, apical band, tarsalia 1, 2 and 3 with wide white apical band, tarsalia 4 and 5 with very narrow white band.

Middleleg: tarsalia 1 and 2 with distinct white top band, tarsale 3 with only a trace of white band.

Hindleg: tarsalia 3, 4 and 5 entrirely white, tarsale 2 with wide, tarsale !, tibia and femur with narrow top band.

Pathogenic importanc: According to some investigators this mosquito transmits the malaria, but here it does not appear to be a malaria-transmitter of any importance in nature. I have found its larvae in great numbers in a large marsh, together with those of the sinensis; however I could not find a single sufferer from malaria amongst the persons living in the neighbourhood of that marsh.

Larvae are being found everywhere up till an altitude of 3000 feet in various kinds of water, like described for the sinensis, but the majority is found in lakes, swamps and pools along the railway, covered with waterplants and grass, and in fallow sawahs.

They cannot be distinguished macroscopically from other larvae of anophelines.

Head: Antennae do not show any ramified side standing hair.

Clypeusharen, voorbinnenste dik, met zijhaartjes, voorbuitenste eveneens dik, vertakt (vormende een kwast), even lang of $^3/_4$ zoo lang als de binnenste; achterste clypeusharen vertakt. (fig. 19).

Thorax: Voorste thoraxharen: de stam van binnenste en middelste haar is dik (fig. 24), (2 maal zoo dik als dat bij sinensis of Rossii Giles); op thorax een paar waaierharen (meestal volledig, soms rudimentair).

Abdomen: Waaierharen van 1e-7e abdominaalsegment met dunne draadvormige uiteinden. (fig. 22).

Nyssorrhynchus Jamesii.

Gelijkt zeer veel op fuliginosus.

Palpen: met drie lichte ringen waarvan één den top uitmaakt.

Witte top (4), zwarte band (2), witte ring (1), rest donker met witten ring (1) in het midden.

Proboscis: donker, oliva geel.

Vleugel: costa met zes lichte vlekken (soms 5).

Pooten gevlekt, overigens als bij fuliginosus.

Pathogene beteekenis: onbekend. Ik heb ze gevangen in een dessa met 50% miltindex te zamen met Ludlowi en aconita.

Larven. In een groot moeras 100 M. van de dessa gelegen waar de volwassen imagines in de huizen gevangen worden (dessa Tegalwangie in West-Bantam) vond ik een larve te zamen met larven van sinensis en Schüffneri. Deze larve is helaas niet tot verdere ontwikkeling gekomen, doch aangezien ze gevonden werd in de onmiddellijke omgeving van de vindplaats van de volwassen muskiet en ik zoo'n larve nog niet gezien heb, meen ik met een larve van Jamesii te doen te hebben. Genoemde larve heeft de ondervolgende kenmerken:

Kop: antennae zonder vertakt zijstandig haar.

Clypeus hairs: foremost inside thick, with side hairs; foremost outside likewise thick, ramified (forming a tassel) of the same lenght or of $^3/_4$ length of the inside hairs; hindermost clypeushairs ramified (fig. 19).

Thorax: Foremost thorax hairs: the root of inside and centre hair is thick (fig. 24) (twice as thick as those of the sinensis or Rossi Giles); a few palmate hairs on thorax (generally quite developed, sometimes rudimentary).

Abdomen: Palmate hairs on 1st to 7th abdominal segment, with thin threadlike tips (fig. 22).

Nyssorrhynchus Jamesii.

Looks very much like the fuliginosus.

Palpes: with three light rings, one of which forms the tip.

White tip (4), black band (2), white ring (1), the remainder dark with white ring (1) in the centre.

Proboscis: dark, oliva yellow.

Wings: costa with six light spots (sometimes 5 spots).

Legs: spotted, otherwise like those of the fuliginosus.

Pathogenic importance: not known. I have caught them in a village with a spleen index of 50%, where I also found the Ludlowi and Aconita.

Larvae: In a big marsh, at a distance of 100 M. from the village, where the fullgrown imago has been caught inside the houses (village Tegalwangie in West Bantam), I found a larva together with larvae of Sinensis and Schüffneri. This larva has unluckily not developed any further, but because it has been found in the vicinity of the finding place of the fullgrown mosquito and because I, up till then, did not see a larva of the same kind, I suppose this to be larva of Jamesii. That larva has the underfollowing characteristics.

Head: Antennae without ramified sidestanding hairs.

Clypeusharen: voorbinnenste enkelvoudig, matig voorzien van zijhaartjes.

Voorbuitenste even lang als de voorbinnenste, zijn op 1/3 deel (van den top af gerekend) voorzien van korte vertakkingen en gelijken zoodoende op een penseel. fig 20).

Achterste clypeusharen niet vertakt.

Thorax: voorste thoraxharen stam dunner dan die van fuliginosus. (fig. 25). Op thorax geen waaierhaar.

Abdomen: waaierharen op 3e—7e abdominaalsegment met korte draadvormige uiteinden. (fig. 23).

Nyssorrhynchus Schüffneri.

Een tamelijk kleine, licht gekleurde muskiet

Palpen: met drie lichte ringen waarvan één den top uitmaakt.

Lichte top (3-4), zwarte band (1-1 $^1/_2$), witte ring (1), rest donker met een witten ring (1) ongeveer in het midden.

Proboscis: donker, oliva geel.

Vleugel: costa met 2- soms 5 lichte vlekken. Zwarte vlekken op 1e longitudinalis, onder laatste subcosta vlek soms als bij Rossii soms als bij Jamesii en Theobaldi.

Pooten niet gevlekt.

Voorpoot: femur en tibia met smallen witten topband, tarsale 1, 2 en 3 met breeden, tarsale 4 met smallen witten topband. Tarsale 5 donker.

Middenpoot: femur, tibia, tarsalia 1, 2, 3, 4 en 5 met smallen witten topband.

Achterpoot: femur met smallen witten topband, tibia met smallen basalen en breeden witten topband, tarsale 1, 2 en 3 met witten topband, bij 2e breeder dan bij 1e en bij 3 zeer breed, neemt ongeveer $^1/_2$ van het geheele lid in, tarsale 4 en 5 geheele wit.

Pathogene beteekenis: waarschijnlijk geen gevaarlijke muskiet.

Clypeus-hairs: foremost inside single, with sparse side hairs.

The foremost outside hairs, of the same lenght as foremost inside hairs, are provided with small ramifications at 1/3 of their length (from the topside) and thus looks much like a brush (fig, 20) Hinder clypeus hairs not ramified.

Thorax: front thorax hairs, root thinner than that of the fuliginosus (fig. 25). No palmate hairs on thorax.

Abdomen: palmate hairs en 3rd to 7th abdominal segment with short threadlike tips (fig. 23).

Nyssorrhynchus Schüffneri.

A fairly small, light coloured mosquito.

Palpes: with three light rings, one of which forms the tip.

Light tip 3—4), black band (1 — 1 $^1/_2$), white ring (1) about the centre.

Proboscis: dark, oliva yellow.

Wing: costa with 2, sometimes 5 light spots. Black spots on 1st longitudinalis, under terminal costa, a spot like with the Rossii, sometimes like the Jamesii and Theobaldi.

Legs: not spotted.

Frontleg: femur and tibia with narrow white top band, tarsalia 1, 2 and 3 with wide, tarsalia 4 with narrow white top band. Tarsale 5 dark.

Middleleg: femur, tibia, tarsalia 1, 2, 3, 4 and 5 with narrow white top band.

Hindleg: femur with narrow white topband, tibia with narrow basal and wide white top band, tarsalia 1, 2 and 3 with white topband, second wider than first and third very wide, where it covers nearly half of the entire joint, tarsalia 4 and 5 entirely white.

Pathogenic importance: Most likely not a dangerous mosquito.

Vindplaats Padaherang, Kaliepoetjang (Bandjar) en Tegalwangie (West-Bantam) met een miltindex van 50 $^0/_0$, doch op die plaatsen worden ook aconita en Ludlowi in overwegend aantal gevonden. De larven vond ik in groot aantal in een moeras diep in het oerwoud waar in de naaste omgeving geen menschen wonen.

Larven. De door mij gevonden larven zien er alle lichtgeel uit.

Macroscopisch zijn ze niet van andere anophelinen-larven te onderscheiden. Ze werden z. a. reeds boven gezegd, gevonden midden in een groot zoetwatermoeras met helder water (diepte ± $1^1/_2$ M) onder waterplanten (Pistia Stratiotes) te Pada Herang (Rawa Tjilalay) en verder in een groot zoetwatermoeras te Tegalwangie West-Bantam, eveneens met helder water, waarin dezelfde soort waterplant.

Kop: Antennae zonder zijstandig haar.

Clypeusharen: voorbinnenste voorzien van dicht naast elkaar staande en tamelijk lange zijhaartjes; ze geven zoo het aanzien van een pluimveer van een struisvogel.

Voorbuitenste eveneens voorzien van dicht naast elkaar geplaatst tamelijk lange zijhaartjes, half zoo lang als de voorbinnenste.

Achterste clypeusharen onvertakt. (fig. 21).

Thorax: voorste thoraxharen stam niet zoo dik als bij fuliginosus. (fig. 25). Op thorax een paar waaierharen (niet volledig als bij fuliginosus).

Abdomen: abdominaalwaaierharen als bij fuliginosus van 1e tot 7e abdominaalsegment.

STAAT

Findingplace Padeherang, Kaliepoetjang (Bandar) and Tegalwangie (West-Bantam) with a spleen index of 50 $^0/_0$, but Aconita and Ludlowi are found in preponderating numbers at these places. I found the larvae in great numbers in a marsh situated far into the jungle, with no humans living in its vicinity.

Larvae: All larvae found by me are of a light yellow colour.

They cannot be distinguished macroscopically from other larvae of the anophelines. As said, they have been found in a big freshwater marsh with clean water (depth about $1^1/_2$ M.) underneath waterplants (Pistia Stratiotes) at Pada Herang (Rawah Tjilalay) and also in a big freshwater marsh at Tegalwangie, West Bantam, likwise with clear water, in which the same species of waterplant.

Head: Antennae without sidestanding hair.

Clypeushairs: foremost inside provided with closely set and fairly long sidehairs, thus resembling a plume of the ostrich.

Foremost outside hairs likewise provided with closely set, fairly long sidehairs, which have half the lenght of those on the foremost-inside.

Hindermost clypeushairs not ramified (fig. 21).

Thorax: Foremost thorax hairs root not quite as thick as with fuliginosus (fig. 25) A few palmate hairs on thorax (not fully developed, as with fuliginosus).

Abdomen: Abdominal palmate hairs like those of the fuliginosus on 1st to 7th abdominal segment.

TABLE

Verschilkenmerken der boven beschreven drie Nyssorrhynchi Imagines.

Different characteristics of the three Imagines of Nyssorrhynchi, described above.

	Fuliginosus.	Jamesii.	Schüffneri.
Palpen: grootte der witte ringen en 1ste zwarte band	(2), (3-4)-1-1.	(4), (2), (1), (1).	(3-4), (1-1½), (1), (1)
—			
Palpes: size of the white rings and 1st black band	"	"	"
1ste long. vlekken onder 3e costa vlek	3, soms 2	3	3, soms 1 met aanduiding v. 2e.
—	—	—	—
1st longit. spot under 3rd costa spot	3, sometimes 2	3	3, sometimes 1, with trace of 2nd.
2e long. aantal vlekken op stam	zwart.	2	2
Boventak	geheel donker of 1 lange.	geheel donker of 1 lange.	2
—	—	—	—
2nd longit. Number of spots on root.	black.	2	2
Upper branch	entirely dark or 1 long.	entirely dark or 1 long.	2
Ondertak	2	2	1
3e long. aantal vlekken	basaal voor de dwarsaderen 1 kl., apicaal 2 lange.	basaal voor de dwarsaderen 1 kl., apicaal 1 kleine en 1 lange.	3 kleine vlekken
—	—	—	—
Lower branch	2	2	1
3rd longit. number of spots	basal in front of cross veins 1 small, apical 2 long ones.	basal in front of cross veins 1 small, apical 1 small and 1 long.	3 small spots
4e long. aantal vlekken op stam	geheel zwart	2 lange	2 lange
—	—	—	—
4th longit. number of spots on root.	entirely black	2 long	2 long
Ondertak	2	2	1
5e long. aantal vlekken op stam	2	1 geheel basaal	1 geheel basal
—	—	—	—
Lower branch	2	2	1
5th longit. number of spots on root.	2	1 quite basal	1 quite basal
Ondertak	1	2 soms 1	1
Pooten gespikkeld (+) of niet (—).	—	+	—
—		—	
Lower branch	1	2 sometimes 1	1
Legs spotted (+) or not spotted (—).	—	+	—
Tarsalia geheel wit	3-4-5	3-4-5	4-5
—	—	—	—
Tarsalia entirely wihte.	3-4-5	3-4-5	4-5

Nyssorrhynchus maculatus.

Een middelmatig groote, lichte muskiet.

Palpen: met drie lichte witte banden waarvan één den top uitmaakt. Witte top (3), zwarte band (1), witte band ($2^1/_2$), rest donker met in het midden een witte band (1), Soms is de palp tusschen 2en en 3en band wit gespikkeld en geeft zoo het aanzien van 4en band.

Proboscis: donker, oliva geel.

Vleugel: Costa met 4 lange zwarte vlekken en 3 smalle aan de basis. Op 1e longitudinalis onder 2e groote costavlek 3 kleine zwarte vlekken, overigens gelijkt de vleugelteekening op Jamesii.

Pooten: gevlekt, z. g. getijgerd als bij Cellia Kochii en punctulata.

Voorpoot: tarsale 1, 2 en 3 met basalen en apicalen witten band, 4 en 5 alleen met basalen witten band.

Middenpoot: tarsale 1 en 2 met apicalen 3 met apicalen en basalen witten band, 4 en 5 geheel donker.

Achterpoot: tarsale 1 en 2 met apicalen, 3 en 4 met breeden basalen en apicalen band; 5 geheel wit.

Pathogene beteekenis. In de F. M. S. moet ze een echte malaria-overbrenger zijn. Of ze hier ook malaria overbrengt kan ik niet met zekerheid zeggen, daar ik slechts een paar van deze muskieten heb kunnen vangen en nog wel zeer jonge exemplaren, die nog geen bloed gezogen hadden. Ik kan alleen vermelden, dat ik de larven in zeer grooten getale heb gevangen in een plas midden in een kampong (± 2800 voet hoog) met een miltindex van 16,5 $^0/_0$, waar op en ± 150 M. afstand nog kleine aconita-broedplaatsen gevonden werden.

Larven. De larven vond ik op twee verschillende plaatsen, n. l. Pandan Aroem Estate ± 2800 voet gelegen (Soekaboemi) en de rubber-onderneming Tjikadoe + 300 voet gelegen (Oost-Bantam), in plassen en onbewerkte sawah met zeer helder en bijna vol-

Nyssorrhynchus maculatus.

A medium sized, light mosquito.

Palpes: with 3 light white bands, one of which forms the tip. White tip (3), black band (1), white band ($2^1/_2$), remainder dark with a white band in centre (1). Sometimes the palpe between the 2nd and 3rd band is speckled white and thus makes it look like a 4th band.

Proboscis: dark, oliva yellow.

Wing: costa with 4 long black spots and 3 narrow spots at the base. On 1st longitudinalis under 2nd large costa spot, 3 small black spots, otherwise the design of the wings looks like that of the Jamesii

Legs: spotted, like the Cellia Kochii and punctulata.

Frontleg: Tarsalia 1,2 and 3 with basal and apical white band, 4 and 5 with basal white band only.

Middleleg: Tarsalia 1 and 2 with apical, 3 with apical and basal band, 4 and 5 entirely dark.

Hindleg: Tarsalia 1 and 2 with apical, 3 and 4 with wide basal and apical band; 5 entirely white.

Pathogenic importance: Is said to be a real transmitter of malaria in the F. M. S. I have not been able to ascertain whether it transmits malaria, as I could only catch a couple of very young specimen of these mosquitoes, which had not yet sucked blood. I can mention only, that I caught the larvae in very great numbers in a pool in the centre of a kampong (+ 2800 feet altitude) with a spleen index of 16,5 $^0/_0$, where small aconita breedinplaces have also been found at about 150 M. distance.

Larvea. I have found the larvae in two different places, i. c. Pandan Aroem Estate (Soekaboemie) at an altitude of about 2800 feet and the Rubber estate Tikadoe, at about 300 feet altitude (East Bantam), in pools and fallow sawahs with very clear, but

komen stilstaand water. In de F. M. S. worden ze daarentegen bijna alleen gevonden in bergbeekjes met helder water en snellen stroom zonder vegetatie aan de oevers, waar ze zich aan de daarin aanwezige steenen vasthechten (MALCOLM WATSON, Rural sanitation). Macroscopisch zijn de larven niet van andere anophelinen-larven te onderscheiden. Sommige exemplaren hebben een witte vlek op den thorax zooals bij Cellia Kochii.

Kop: Antennae zonder zijstandig haar.

Clypeusharen: voor-binnenste lang en dik met zijhaartjes, voor-buitenste dik, ongeveer half zoo lang als de eerste en ook voorzien van zijhaartjes.

Achterste clypeusharen enkelvoudig sprietvormig zonder zijhaartjes. Ze reiken tot over de clypeus. (fig. 11).

Thorax: voorste thoraxharen als bij fuliginosus. (fig. 12). Op thorax geen waaierharen.

Abdomen: Abdominaalwaaierharen met kort draadvormig uiteinde van 2e en 7e abdominaalsegment. (fig. 13).

Op 1e abdominaalsegment soms een paar rudimentaire waaierharen.

almost stagnant water. On the contrary, in the F. M. S. they are found nearly exclusively in mountain creeks with clear water and and rapid flow, without any vegetation at the borders, and in which they attach themselves to the stones. (MALCOLM WATSON, Rural Sanitation). The larvae cannot be distinguished macroscopically from those of other anophelines. Some specimen have a white spot on the thorax like the Cellia Kochii.

Hoad: Antennae with side standing hairs.

Clypeushairs: foremost inside long and stout with sidehairs; foremost outside stout, about half the length of the former, and likewise provided with sidehairs.

Hindermost clypeus hairs single, bladelike without sidehairs. They overlap the clypeus. (fig. 11).

Thorax: foremost thoraxhairs like the fuliginosus. (fig 12) No palmatehairs on thorax.

Abdomen: Abdominal palmate hairs with short, threadlike tip, on 2d and 7th abdominal segment. (fig. 13).

Sometimes a few rudimentary palmate hairs on 1st abdominal segment.

Myzomyia aconita s. albirostris.

Een tamelijk kleine, licht gekleurde muskiet.

Palpen: met drie witte ringen, waarvan één den top uitmaakt. Witte top (3), zwarte band (1), witte ring (3), rest donker met in het midden een witte band (1).

Proboscis: voorste helft geel, basaal donker.

Vleugel: Costa met 4 lichte vlekken.

Pooten: donker, niet gevlekt, gewrichten licht.

Pathogene beteekenis: STANTON heeft niet alleen door laboratoriumproeven, doch ook door praepareeren van in de natuur gevangen exemplaren bewezen, dat de aconita een malaria-overbrenger is.

Myzomyia aconita s. albirostris.

A fairly small, light coloured mosquito.

Palpes: with three white rings, one of which forms the tip. White tip (3), black band (1), white ring (3), the remainder with a white band (1) in the centre.

Proboscis: first half yellow, dark at base.

Wing: costa with 4 light spots.

Legs: dark; not spotted, joints light.

Pathogenic importance: STANTON has proven this mosquito to be a transmitter of malaria, not only in laboratory experiments, but also by preparation of specimen caught in nature.

In West-Java blijkt ze ook een gevaarlijke malaria-overbrenger te zijn en kan als *de* malaria-overbrenger van het binnenland genoemd worden. Door praepareeren van een vrij groot aantal (zie tabel) in verschillende streken in de huizen gevangen exemplaren blijken 7,7 % geïnfecteerd te zijn.

Larven. Deze worden zoowel aan de kust als in het bergland tot 2800 voet hoogte gevonden, doch het meest in het binnenland, waar het terrein geaccidenteerd is, daar ze het liefst leven in slooten en beekjes met stroomend, ja zelfs met snel stroomend water, waar het malsche gras aan de oevers tot in het water hangt. Ook in onbewerkte vuile sawahs heb ik ze gevonden en een enkele keer in een vischvijver met waterplanten midden tusschen sawahs, doch nooit in vischvijvers op erven, noch in kleine plasjes z. a. in met water gevulde hoefindruksels, karbouwengaten en kuilen in rubbertuinen.

Macroscopisch zijn ze niet van andere anophelinen-larven (uitgezonderd de larven der drie Myzorrhynchi) te onderscheiden.

Kop: Antennae geen zijstandig haar.

Clypeusharen: Voorbinnenste vrij dik met zijhaartjes, voor-buitenste ook vrij dik met zijhaartjes en half zoo lang als de eerste.

Achterste clypeusharen vertakt. (fig. 14).

Thorax: Voorste thoraxharen als bij fuliginosus (forsch gebouwd). (fig. 18).

Op thorax een paar waaierharen.

Abdomen: Abdominale waaierharen van 1e-7e abdominaalsegment met dun draadvormig uiteinde. (fig. 17).

Boven beschreven vorm van larven komt het veelvuldigst voor.

Het andere larven-type, waaruit ook typische aconita uitkomen en dat slechts heel zelden gevonden wordt-ik heb zulke exemplaren slechts op twee plaatsen gevonden, nl. te Tjiawietalie (Bandjar) en te Merak (Bantem)-verschilt van bovengenoemde alleen

It appears to be a dangerous transmitter of malaria in West-Java, and it may be called the transmitter by excellence of the interior. From preparations of a fairly great number (see table) caught indoors in various parts, 7.7% proved to be infected.

Larvae: These are found at the coast and in the mountainous parts up til 2800 feet of altitude, but they are found in the greatest numbers in the interior in broken ground, as they prefer ditches and small brooks with streaming, even quickly flowing water, where the grass from the borders hangs into the water. I also found them in fallow sawahs and once and again in a fishpond, amidst sawahs, covered with waterplants but I did never find them in fishponds in the yards of houses, nor in small pools, such as waterfilled hoofprints, holes in rubber plantations etc.

Macroscopically they can not be distinguished from other anopheline larvae. (with the exception of that of the three Myzorrhynchi).

Head: Antennae without sidehairs.

Clypeus hairs: Both outside and inside fronthairs fairly stout, with sidehairs, but the outside hairs only half the length of the inside hairs.

Hindermost clypeus hairs ramified. (fig 14).

Thorax: Foremost thoraxhairs like the fuliginosus (strong) (fig. 18).

A few palmate hairs on thorax.

Abdomen: Abdominal palmate hairs on 1st-7th abdominal segment with thin, threadlike tip. (fig. 17).

The form of larvae as described above is most frequent. The other type, from which typical aconitae do likewise grow, but which is met very seldom, I only found that kind in two places, i.e. at Tjiawitalie (Bandjar), and at Merak (Bantam), does only differ from the specimen mentioned above, in that the front clypeus hairs have no sidehairs,

door het onbehaard zijn der voorste clypeusharen en het onvertakt zijn der achterste. Deze achterste clypeusharen reiken niet of slechts tot aan de inplanting van de voorbinnenste. (fig. 15).

Myzomya aconita var-Merak (*cohaesia*).

Een heel kleine muskiet, muisgrijs van kleur.

Palpen: als bij aconita.

Proboscis: voorste helft lichtgrijs, soms geelachtig; basaal donker.

STAAT

and that the hinder clypeus hairs are not ramified. The latter do not reach to, or only do just reach the seat of the front inside clypeus hairs. (fig. 15).

Myzomyia aconita var-Merak. (cohesia).

A very small, mousegrey coloured mosquito.

Palpes: like the aconita.

Proboscis: first half light grey sometimes yellowish; basal half, dark.

TABLE

Uit Swellengrebel: de anophelinen v. Ned.-O. Indië.	From Swellengrebel: the anophelines in the Neth. East-Indies.

	Formosaensis I (Tsuzuki). Cohaesia (Dönitz).	Swellengrebel. Aconita var. cohaesia.	Swellengrebel. Anonita typica.	Aconita var. Merak.
2e long. aantal vlekken op boventak. 2d long. number of spots on upper branch.	1 lang. 1 long.	1 lang of. 1 long or.	2 korte. 2 short.	1 lang. 1 long.
3e long. vlek basaal aanwezig of niet. 3d long. spot basal or no spot.	enkele donkere schubben. some dark scales.	enkele donkere schubben. some dark scales.	geen. none.	enkele donkere schubben. some dark scales.
4e long. aantal donkere vlekken boventak. 4th long. number of spots on upper-branch.	1	geheel. entirely.	donker. dark.	1 lang. 1 long.
ondertak. lowerbranch.	1	2	1	1 lang. 1 long.
5e long. aantal vlekken stam. 5th long. number of spots on root.	1 apicaal. 1 apical.	1 basaal. 1 basal.	1 basaal. 1 basal.	1 basaal 1 apicaal. 1 apical.
boventak. upperbranch.	3	3	2 soms aanduiding v. 3e. 2 sometimes indic. of 3d.	3 soms 2 met aanduiding v. 3e. 3 sometimes 2 with indication of 3d.
ondertak. lowerbranch.	1	1 soms aanduiding v. 2e. 1 sometimes indic. of 2d.	1 — 2	1 met aanduiding v. 2e. 1, with indication of 2d.
6e long. aantal apicale vlekken. 6th long. number of apical spots.	1 lang. 1 long.	1 lang of. 1 long.	2 korte. or 2 short.	1 lang. 1 long.
Palpen basale lichte ring. Palpes. basal light ring.	?	smal. narrow.	smal. narrow.	smal. narrow.
	Costa, subcosta en 1e longitudinalis gelijke teekening. Costa, subcosta and 1st longitudinalis the same designs.			

Vleugel: Costa met vier witte vlekken.

Pooten: niet gevlekt, donker, geledingen soms donker, soms onduidelijk licht.

Uit vorenstaande tabel ziet men, dat de door mij te Merak gevonden aconita-variëteit veel meer gelijkt op de door DÖNITZ en SWELLENGREBEL beschreven cohaesia-variëteit dan op de aconita typica, zoodat ze m.i. als cohaesia beschouwd mag worden.

Pathogene beteekenis: De anopheles Formosaensis I (TSUZUKI) = cohaesia DÖNITZ is volgens een experimenteel onderzoek van Tsuzuki in staat malaria over te brengen. Of de door mij gevondene aconita-variëteit in de natuur malaria kan overbrengen, kan ik voorloopig nog niet met zekerheid zeggen. Het door mij gepraepareerde aantal muskieten (5) is te klein om hieruit conclusies te trekken, doch de miltindex van de plaats, waar ik ze te zamen met Ludlowi gevonden heb en ze deze laatste in aantal overtreft, is niet zeer hoog (50 %), zoodat men den indruk krijgt alsof deze aconita-variëteit malaria niet overbrengt of althans in veel mindere mate dan de Ludlowi niet alleen, maar ook dan de aconita typica, welke laatste in dergelijk heuvelland als Merak in zulk een aantal voorkomende, ongetwijfeld een hoogen miltindex zou geven.

Larven: Ik vond ze hoofdzakelijk in de Kali Madaksa te Merak (Bantam) bijna langs haar heelen loop op plaatsen waar het water een stroom, soms zelfs een zeer snellen stroom heeft met malsch gras aan de kanten en algen (Spirogyra) tusschen de steenen.

In den regentijd vond ik ze, doch in veel kleiner aantal, in plasjes met zeer helder water en gras aan de kanten. Macroscopisch zien de larven er alle zeer donker uit; ze zijn meestal veel kleiner dan de larven van aconita typica.

Kop: Antennae zonder vertakt zijstandig haar.

Clypeusharen: voor-binnenste vrij dik, onvertakt, sprietvormig zonder zijhaartjes.

Voor-buitenste eveneens onvertakt en

Wing: Costa with 4 white spots.

Legs: no spots, dark, joints sometime dark, sometimes lighter.

From the foregoing table it will appear that the variety of aconita, found by me at Merak, does look much more like the variety of cohaesia as described by DÖNITZ and SWELLENGREBEL, so that, in my opinion, it should be considered to be a cohaesia.

Pathogenic importance: The Anopheles Formosaensis I (TSUZUKI) = cohaesia DÖNITZ is able to transmit malaria, as appeared from experimental investigations. I am as yet unable to say whether the aconita found by me, is able to transmit malaria in nature. The number of these mosquitoes prepared by me (5) is too small, as to allow of drawing any conclusion; but the spleen index of the place where I found them, in company with Ludlowi, being not very high (50 %), does give the impression of this variety of aconita not transmitting the malaria, or at all events to much smaller degree, not only as the Ludlowi, but also as the aconita typica, because the latter, being found in such great number in a broken country like Merak, no doubt would cause the spleen index to be very high.

Larvae: I found the larvae chiefly in the Kali Madaksa in Merak (Bantam), along almost its entire course, in places where the river was flowing, even very strongly, with tender gras growing at the borders, and algea (Spirogyra) between the bolders.

During the rainy season I found them in pools of very clear water bordered with grass, but in much smaller number. Macroscopicallyall all the larvae have a dark appearence; generally they are much smaller than those of the Aconita typica.

Head: Antennae no ramified sidestanding hairs.

Clypeushairs: foremost-inside fairly stout, bladelike without sidehairs.

Foremost-inside clypeus hairs half the

zonder zijhaartjes en half zoo lang als de eerste.

Achterste clypeusharen enkelvoudig, lang (langer dan die van de zeldzame varieteit van de aconita-typica-larven), reiken tot over de clypeus zooals bij maculatus. (fig. 16).

Thorax: Voorste thoraxharen als bij aconita typica. Op thorax een paar waaierharen.

Adomen: Abdominaalwaaierharen van 1e-7e abdominaalsegment met dun draadvormig uiteinde. (fig. 17).

Myzomyia Ludlowi (*vaga*).

Een tamelijk groote, licht gekleurde muskiet.

Palpen: met drie lichte ringen, waarvan één den top uitmaakt. Witte top (2$^1/_2$-3), zwarte band (2$^1/_2$-2), witte ring ($^1/_2$) rest donker met in het midden een witte ring (1/3).

Proboscis: donder, oliva geel.

Vleugel: costa 2 kleine donkere vlekken basaal en 4 lange distaal op 1e longitudinalis onder de 3e costavlek; van de punt af gerekend zijn 1 lange en 1 korte zwarte vlek, soms slechts een lange.

Pooten: getijgerd (gevlekt).

Voorpoot: tibia en tarsale I met apicalen lichten ring, tarsale 2, 3 en 4 met apicalen en basalen ring.

Middenpoot: femur, tibia, tarsale 1,2,3, en 4 met apicalen lichten ring.

Achterpoot als middenpoot; tarsale 5 van al de pooten geheel donker.

Pathogene beteekenis: Door verschillende onderzoekers is bewezen, dat deze muskiet zoowel experimenteel als in de natuur malaria overbrengt. Door mij zijn 435 exemplaren, in de huizen van verschillende kustplaatsen gevangen, gepraepareerd geworden, waarvan 14 (3,2$^0/_0$) met malaria geïnfecteerd bleken te zijn.

Larven. De larven vond ik alleen aan de kusten, hoofdzakelijk in stilstaand zout of brak water met waterplanten, ook wel eens in zoetwaterplassen en onbewerkte sawahs

length of the former, likewise no ramifications and no sidehairs.

Hindermost clypeushairs single, long (longer than those of the rarely found variety of the aconita typica larvae), reach past the clypeus like by maculatus. (fig. 16).

Thorax: First thorax hairs like the aconita typica. A few palmate hairs on thorax.

Abdomen: Abdominal palmate hairs on 1st to 7th abdominal segment, with thin threadlike tip. (fig. 17).

Myzomyia Ludlowi (vaga).

A fairly large, light, coloured mosquito.

Palpes: with 3 light rings, one of which forms the tip. White tip (2$^1/_2$-3), black band (2$^1/_2$-2), white ring ($^1/_2$), remainder dark with white ring in centre (1/3).

Proboscis: dark, oliva yellow.

Wings: costa two dark small basal spots and 4 long spots distally on 1st longitudinalis under the 3d costaspot; starting from the tip we find 1 long and 1 short black spot, sometimes only one long black spot.

Legs: spotted.

Frontleg: Tibia, and tarsale 1 with apical, light ring, tarsalia 2,3 and 4 with apical and basal ring.

Middleleg: femur, tibia, tarsalia 1,2,3 and 4 with light apical ring.

Hindleg: like middleleg; tarsale 5 of all legs entirely dark.

Pathogenic importance. It has been ascertained by several investigators, that this mosquito does transmit malaria in nature and experimentally. I have prepared 435 specimen, caught in the houses of various towns at the coast, of which 14 (3.2$^0/_0$) were found to be infected with malaria.

Larvae: I found the larvae exclusively at the coast, chiefly in stagnant salt or brackish water with waterplants, sometimes also in freshwater pools and in fallow sawahs

met stilstaand water met gras en waterplanten, doch meestal geringer in aantal dan in zout of brak water.

Macroscopisch zijn ze niet van andere anophelinen-larven te onderscheiden en kunnen er zeer verschillend uitzien, z. a. zwart, bruin, groen, geelbruin, soms met witte, roode en blauwe stippen en streepen op kop, thorax en abdomen.

Kop: Antennae zonder vertakt zijstandig haar.

Clypeusharen: voorbinnenste sprietvormig lang zonder zijhaartjes, enkelvoudig, soms vertakt of gevorkt.

Voorbuitenste half of 2/3 zoo lang als eerste, zonder zijhaartjes, enkelvoudig, kan soms ook vertakt of gevorkt zijn.

Achterste clypeusharen enkelvoudig of vertakt, reiken tot de inplanting van de voorbinnenste clypeusharen of tot voor de clypeus.

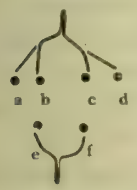
Thorax: voorste thoraxharen stam niet zoo dik als bij aconita. (fig. 46).

Op thorax geen waaierharen.

Abdomen: Abdominaalwaaierharen van 1e-7e abdominaalsegment met dun lang draadvormig uiteinde. (fig. 47). Abdominaalwaaierharen op 1e abdominaalsegment soms rudimentair, soms goed ontwikkeld.

De door mij gevonden Ludlowi-larven hebben, de waaierharen op het abdomen uitgezonderd, niet alle dezelfde clypeusharen, zooals die in den Atlas van STRICKLAND wordt aangegeven, ook wat de onderlinge plaatsing betreft. Van mijn gevangen larven kan ik drie hoofdtypen onderscheiden, die alle dit gemeen hebben, dat de afstand tusschen de inplanting der beide voorbinnenste clypeusharen (zie fig. b. c.) gelijk of korter is dan de afstand tusschen de voorbinnenste en achterste clypeusharen van dezelfde zijde (b. e. of c. f.).

Inplanting voorste clypeusharen.



Inplanting achterste clypeusharen.

with stagnant water, in which were grass and waterplants, but generally in fewer numbers than in salt or brackish water.

Macroscopicallly the larvae cannot be distinguished from the larvae of other anophelines; they may even be much varying in appearance, s a. black, brown, green, yellowish brown; sometimes with white, red and blue dots and stripes on head, thorax and abdomen.

Head: Antennae not ramified and no outstanding hairs.

Clypeushairs: foremost inside bladelike, long without sidehairs, single, sometimes ramified or forked.

Foremost outside half or $^2/_3$ of the length; of the former no sidehairs, single but may be ramified or forked.

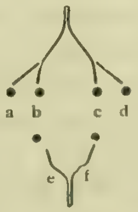
Hinder clypeus hairs, single or ramified, reach to the base of the foremost inside clypeus hairs or up to the clypeus.

Thorax: front thorax hairs root not quite as thick as by aconita. (fig. 46).

No palmate hairs on thorax.

Abdomen: Abdominal palmate hairs on 1st-7th abdominal segment with thin, long threadlike tip. (fig. 47) Abdominal palmate hairs on 1st abdominalsegment, sometimes rudimentary, sometimes well developed.

The Ludlowi-larvae found by me, do not all have the same clypeushairs, with the exception of the palmatehairs on the abdomen, like shown in the Atlas by STRICKLAND, likewise in regard of their mutual setting.



I am able to distinguish three principal types, which all have in commom that the distance between the setting of both the foremost inside clypeushairs (vide fig. b. c.) is the same or shorter than the distance between the foremost inside and hindermost clypeushars of the same side. (b.e. or c.f.)

Hoofdtype I: de achterste clypeusharen zijn ingeplant in de lijnen b. e. en c. f.

Hoofdtype II: de achterste clypeusharen zijn ingeplant buiten de lijnen b. e. en c. f.

Hoofdtype III: de achterste clypeusharen zijn ingeplant binnen b. e. en c. f.

Bij alle drie typen kunnen de drie paar clypeusharen, wat meestal het geval is, enkelvoudig sprietvormig zijn zonder zijhaartjes, doch z. a. reeds boven gezegd is, kan één of al de drie paar clypeusharen vertakt of gevorkt zijn. Bovengenoemde drie typen met hunne verschillende clypeushaarvariaties worden zoowel bij larven uit zout als uit zoet water waargenomen. (fig. 39 t/m. 45).

Myzomyia Rossii Giles.

Even groot of iets kleiner dan de Ludlowi en van dezelfde kleur.

Palpen: als bij Ludlowi, alleen kan bij zoetwater-Rossii de witte palpentop 2 maal zoo lang zijn als de daarop volgende zwarte band.

Proboscis en oliva als Ludlowi.

Vleugels als bij Ludlowi.

Pooten niet getijgerd.

Voorpoot: femur, tibia met smallen apicalen lichten band, tarsale I met breeden apicalen lichten band, tarsale 2, 3 en 4 met apicalen en basalen band, tarsale 5 met smallen basalen lichten band.

Middenpoot: femur een lichte vlek bovenuiteinde, tibia en tarsale I met lichten apicalen band, tarsale 2 en 3 met apicalen en basalen smallen lichten band, 4 en 5 basale lichte band even aangeduid of ontbrekend.

Achterpoot: femur, tibia, tarsale 1, 2, 3 en 4 met lichten apicalen band, bij 4 soms aanduiding van een basalen lichten band, tarsale 5 donker.

Larven. Macroscopisch niet van andere anophelinen-larven te onderscheiden. Ze worden overal in dit gewest aangetroffen tot 2800 voet in slooten, riviere, sawahs al of niet bewerkt, vijvers, hoefindruksels, karbou-

Principal Type I: hindermost clypeushairs are set on the lines b. e. and c. f.

Principal Type II: hindermost clypeushairs are set outside the lines b. e. and c. f.

Principal Type III: hindermost clypeushairs are set inside the lines b. e. and c. f.

The three pairs of clypeushairs of all three types may be single, bladelike without sidehairs, as is common, but as stated above, one single pair or all three pairs of clypeushairs may be ramified or forked. The three types mentioned above, with their different setting of clypeushairs are found amongst larvae from saltwater and from freshwater. (fig. 39 to 45 incl.).

Myzomyia Rossii Giles.

The same size or a little smaller than the Ludlowi, and of the same colour.

Palpes: the same as the Ludlowi, however the white palpetip of the freshwater Rossii may be twice the length of the next black band.

Proboscis: and oliva like the Ludlowi.

Wings: like the Ludlowi.

Legs: not spotted.

Frontleg: femur, tibia with narrow apical, light band, tarsale 1 with light apical band, tarsalia 2 and 3 with apical and basal band, tarsale 5 with narrow light basal band.

Middleleg: femur a light spot at the top part, tibia and tarsale 1 with light apical band, tarsalia 2 and 3 with narrow apical and basal light band, 4 and 5 with light basal band, just perceivable or failing.

Hindleg: femur, tibia, tarsalia 1, 2, 3 and 4 with light apical band, sometimes an indication of light basal band on 4; tarsale 5 dark.

Larvae: cannot be distinguished macroscopically from the larvae of other anophelines. In these parts they are found everywhere up till 2800 feet of altitude in ditches, rivers, cultivated and fallow sawahs, ponds, footprints,

wengaten enz., zelfs in vuil stilstaand water.

Eenmaal vond ik ze in een gecementeerden bak met regenwater doch met modder op den bodem. Ze worden zoowel in zout als zoet water gevonden.

Morphologie. Tot nu toe ken ik twee typen, nl. het zoute zoetwatertype, die scherp van elkander te onderscheiden zijn.

a. De larven uit zoutwater; hiertoe behooren ook de larven uit zoutwatervischvijvers, die door aanhoudende zware regens en minder toevoer van zeewater a.h.w. volkomen zoet zijn geworden. Zij gelijken alle op Ludlowilarven uit zoet en zout water en kunnen ook dezelfde variaties vertoonen. Dit geldt ook voor de voorste thoraxharen en abdominaalwaaierharen, zoodat in zout water deze twee soorten larven niet van elkaar te onderscheiden zijn (fig. 39 t/m 47).

b. De larven uit volkomen zoet water zooals sawahs, karbouwengaten enz., zien er wat de clypeusharen betreft heel anders uit, zoodat in zoet water de Ludlowilarven wèl van de Rossiilarven te onderscheiden zijn. Van deze soort larven onderscheid ik drie typen:

Type I afstand b.c. (zie vorige figuur) kleiner dan b.e. of c.f.

Type II afstand b.c. gelijk aan b e. of c.f.

Type III afstand b.c. grooter dan b.e. of c.f.

Bij type I en II zijn de achterste clypeusharen meestal in de lijn b.e. of c.f. ingeplant, bij type III binnen genoemde twee lijnen.

Van deze drie typen kunnen de clypeusharen, wat meestal het geval is, enkelvoudig zijn zonder zijhaartjes, of dezelfde variaties vertoonen als bij Ludlowi en zoutwater-Rossii. Ze zijn van deze scherp te onderscheiden, doordat de achterste clypeusharen *altijd korter* zijn dan die bij Ludlowi en zoutwater-Rossii en nooit tot over de clypeus

etc., even in dirty stagnant water.

I once found them in a cemented basin with rainwater in which mud was found on the bottom. They are found both in salt and in fresh water.

Morphology. Up till now I know two types, i. e. the saltwater type and the fresh water type, which can be easily distiguished from each other.

a. The larvae from saltwater, to which do likewise belong the larvae from saltwater fishponds, because the water of these ponds has gradually become quite fresh from continual rains and smaller import of seawater. They look like the ludlowi larvae from salt and from fresh water, and may be showing the same varieties. This also obtains for the front thoraxhairs and abdominal palmatehairs, and therefore these two kinds of larvae, when caught in saltwater, can not be distinguished from each other, (fig 39—47).

b. the larvae from quite freshwater, like sawahs, footprints, etc have a quite different appearance in respect of the clypeushairs, so that the fresh water larvae of Ludlowi, and those of Rossii Giles may be easily distinguished. I distinguish three types of this kind of larvae:

Type I. distance b. c. (vide drawing) smaller than b. e. or c. f.

Type II. distance b. c. the same as b. e. or c. f.

Type III. distance b. c. greater than b. e. or c. f.

In type I and II, the hindermost clypeus hairs generally are set on the line b. e. or c. f, in type III. inside those lines.

The clypeus hairs of these three kinds may be single, without sidehairs, as commonly is the case, or may show the same varieties as the Ludlowi and saltwater Rossii. They can be easily distinguished from the latter kind, because of the hindermost clypeushairs always being *shorter* than those of the Ludlowi and saltwater Rossii and

reiken; alleen wanneer ze zeer dicht bij de voorbinnenste clypeusharen ingeplant zijn, kunnen ze even over de clypeus heen reiken. (fig. 26 t/m 33).

Ook de voorbuitenste clypeusharen zijn meestal, doch niet altijd, korter dan die bij Ludlowi en zoutwater-Rossii.

Myzomyia Rossii var. indefinita.

Komt wat grootte en kleur betreft overeen met Ludlowi en Rossii Giles.

Palpen: met drie lichte ringen, waarvan één den top uitmaakt. Soms kan de zwarte band die den witten top van den daaropvolgenden witten ring scheidt ontbreken, zoodat men alleen een langen witten top ziet en slechts een heel smallen witten ring aan de basis.

De palpenteekening onderscheidt zich van die van Ludlowi en Rossii Giles, doordat de eerste zwarte band meestal veel smaller is dan bij de twee laatste.

Men heeft de volgende verhoudingen:

Witte top (4), zwarte band (1), witte ring (1), rest donker.

Witte top ($3^1/_2$), zwarte band (1), witte ring ($1^1/_2$), in het midden een smalle witte ring (1/3),

Witte top ($3^1/_2$), zwarte band ($1^1/_2$), witte ring (1).

Proboscis: donker, onder oliva wit, soms alleen een witte vlek. Oliva geel.

Vleugels: Costa als bij Rossii.

Pooten: niet gevlekt, overigens als bij Rossii.

Pathogene beteekenis van Rossii en indefinita.

Experimenteel is aangetoond dat Rossii Giles wel malaria kan overbrengen. In de natuur echter speelt ze geen of slechts een zeer geringe rol als malaria-overbrenger. Dit is door vele onderzoekers voor verschillende plaatsen door praepareeren van in huizen gevangen muskieten bewezen.

never reach past the clypeus; only when set quite close to the foremost inside clypeushairs, they may just reach over the clypeus. (fig. 26—33 incl).

Likewise the foremost outside clypeushairs are generally, but not always, shorter than those of the Ludlowi and saltwater Rossii.

Myzomyia Rossii var. indefinita.

This mosquito does resemble the Ludlowi and the Rossii Giles in respect of size and colour.

Palpes: with three light rings, one of which forms the tip. Sometimes the black band separating the white tip from the next ring may be failing, so that we only see a long white tip and a very narrow white ring at the base.

The design on the palpes varies from that of the Ludlowi and Rossi Giles, in as far as the first black band generally is much narrower than in the two latter kinds.

The relations are as underfollowing:

White tip (4), black band (1), white ring (1), remainder dark.

White tip ($3^1/_2$), black band (1), white ring ($1^1/_2$), a narrow white ring (1/3) in centre.

White tip ($3^1/_2$), black band ($1^1/_2$), white ring (1).

Proboscis: dark, white underneath oliva, sometimes a white spot only.

Wings: Costa like Rossii.

Legs: not spotted, otherwise like Rossii.

Pathogenic importance. of Rossii and indefinita.

It has been demonstrated by experiments that Rossii Giles may transmit malaria. However in nature it does not take any part or leastways a very small part in the transmission of malaria. This has been proven by several investigators for various places, by preparation of mosquitoes caught indoors.

Door mij zijn 275 exemplaren, gevangen in huizen op verschillende plaatsen, onderzocht geworden, waaronder geen enkel exemplaar geïnfecteerd bleek te zijn. Hetzelfde kan van de Rossii indefinita gezegd worden (Bovendien komt ze in West-Java veel minder voor).

Larven. Ze worden meestal te zamen met Rossii Giles-larven gevonden, doch in geringer aantal. In zout water heb ik tot nu toe geen indefinitalarven kunnen vangen, zoodat de ondervolgende beschrijving alleen geldt voor zoet-waterindefinitalarven.

Macroscopisch zijn ze niet van Rossii Giles-larven te onderscheiden. Er zijn exemplaren die grooter en plomper gebouwd zijn dan de Rossii Giles-larven, doch meestal zijn ze van gelijke grootte.

Van de gevangen larven heb ik drie typen kunnen onderscheiden.

Type I: als type III zoet-water-Rossii Giles.

Type II: de achterste clypeusharen zijn in de lijn b. c. ingeplant.

Type III: de achterste clypeusharen zijn voor de lijn b. c. ingeplant.

De antennae, clypeusharen, voorste thoraxharen en abdominaalwaaierharen gelijken alle op die van de zoetwater-Rossii; de achterste clypeusharen zijn dus korter dan bij Ludlowi en bij zoutwater Rossii. De clypeusharen van de door mij gevangen larven zijn alle onvertakt en zonder zijhaartjes. (fig. 34—38).

Uit het vorenstaande ziet men, dat wanneer we met een larvetype I te doen hebben, deze niet van een Rossii-larve is te onderscheiden. *)

Alvorens over te gaan tot de verdere beschrijving der gevonden anophelinen

*) Na het samenstellen van dit opstel heb ik in Tandjong-Priok indefinitalarven in zout water kunnen vangen; ze blijken hierin alle hun zoetwatertypen te behouden, zoodat ze in zout water wel van Ludlowi-en Rossii-larven te onderscheiden zijn.

The same may be said about the Rossii indefinita. (Moreover they are much less frequent in West-Java).

Larvae: They generally are found in company with the larvae of Rossi Giles, but in smaller numbers. Up till now I have not been able to catch any larvae of the indefinita in salt water, so that the description, following here, does only apply to fresh water larvae of the indefinita.

Macroscopically they can not be distinguished from the larvae of Rossii Giles. There are some specimen of bigger and coarser build then the larvae of Rossii Giles, but in the main they are of the same size.

I have been able to distinguish three types from amongst the larvae caught.

Type I: like type III. of the fresh water Rossii Giles

Type II: the hindermost clypeus hairs are set on the line b. c.

Type III: the hindermost clypeus hairs are set in front of the line b. c.

Antennae, clypeus hairs, front thorax hairs and abdominal palmate hairs all look like those of the fresh water Rossii; thus the hindermost clypeus hairs are shorter than by Ludlowi and by salt water Rossii. The clypeus hairs of the larvae, caught by me, are all not ramified and without side hairs (fig. 34-38).

From the foregoing it does appear that larvae of type No 1 cannot be distinguished from larvae of the Rossii Giles [1]).

Before proceeding with the description of the anophelines mentioned above (Lud-

1) After compilation of the above given data, I have been able to catch some larvae of the indefinita in saltwater at Tandjong Priok; it appears that they keep their fresh water type, so that in salt water they may be distinguished from Ludlowi and Rossii larvae.

wensch ik hier de drie bovengenoemde anophelinen (Ludlowi, Rossii Giles en indefinita) nader te beschouwen.

Vooreerst wijs ik op achterstaande tabel met de verschilkenmerken der drie soorten die ik tot op dit tijdstip gedetermineerd heb. Men ziet uit deze tabel al dadelijk, dat de indefinita heel gemakkelijk van de

lowi, Rossii Giles, and inddefinita) to more ample consideration.

In the first place I wish to direct the attention to the underfollowing table, in which the characteristic differences between the three kinds, determined by me up till the present, are being shown. From this table

Kenmerken van Myzomya Rossii en verwante vormen.

Characteristics of Myzomya Rossii and kindred forms.

	Ludlowi.		Rossii Giles.		Rossii indefinita.	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Costa 3e en 4e vlek van basis verbonden (+) of niet (—). [1]	—		—	—	—	—
Costa 3d and 4th spot from base connected (+) [1]) or not (—)	—	—	—	—	—	—
T. vlek	dubbel	dubbel	dubbel	dubbel	enkel, soms aanduiding 2e vlek.	enkel, soms aanduiding 2e vlek.
T. spot	double	double	double	double	single sometimes indication 2d spot.	single sometimes indication 2d spot.
Aantal basale vlekken.	2	2	2	2	2	2
Number of basal spots.	2	2	2	2	2	2
2e long. aantal vlekken op stam	2	2	2	2	0	0
Boventak	2 soms 1 lange soms geheel donker.	2 soms 1 lange.	2	2	2	2
2d long. number of spots on root	2	2	2	2	0	0
Upperbranch	2, sometimes 1 long spot, sometimes entirely dark.	2 sometimes 1 long spot	2	2	2	2

1) Volgorde genomen z.a. in de tabel van SWELLENGREBEL, de Anophelinen van Nederlandsch Oost Indië, tabel No. 2 blz. 57.

1) In the same order as in the table by SWELLENGREBEL in his "Anophelines of the Neth: East Indies, Table No 2, page 27.

	Ludlowi.		Rossii Giles.		Rossii indefinita.	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Ondertak	2	2	2	2	2	2
—	—	—	—	—	—	—
Lowerbranch	2	2	2	2	2	2
Eerste vorkcel (top)	tot helft 5e costa vlek.	tot apicaal einde 5e costa vlek.	tot helft 5e costa vlek.	tot apicaal einde 5e costa vlek.	tot basaal einde 5e costa vlek.	tot apicaal einde 5e costa vlek.
—	—	—	—	—	—	—
First vorkcel (top)	up till half of 5th costa spot	up till apical end of 5th costa spot.	up till half of 5th costa spot	up till apical end of 5th costa spot.	up till basal end of 5th costa spot.	up till apical end of 5th costa spot.
	basaal top 2e vorkcel.	apicaal top 2e vorkcel.	basaal top 2e vorkcel.	apicaal top 2e vorkcel.	basaal top 2e vorkcel.	gelijke hoogte, soms apicaal top 2e vorkcel.
	—	—	—	—	—	—
	basal top of 2d vorkcel	apical top of 2d voikcel.	basal top of 2d vorkkel.	apical top of 2d vorkcel.	basal top of 2e vorkcel.	same heigh sometimes apical top of 2d vorkcel.
2e long. aantal vlekken op basis	2	2	2	2	2	2
—	—	—	—	—	—	—
2d long. number of spots on base	2	2	2	2	2	2
4e long. aantal vlekken op stam	2	2	2	2	2	2
—	—	—	—	—	—	—
4th long. number of spots on root	2	2	2	2	2	2
Boventak	2	2	2	2	2	2
Ondertak	2	2	2	2	2	2
5e long. aantal vlekken op stam	1	1	1	1	1	1
Boventak	3	3	3	3	3	3
	1 kort basal. 2 lange apicaal of soms 1 kort basal 1 lange apical.	1 kort basal. 2 lange apical.	kort.	kort.	kort.	kort.
—	—	—	—	—	—	—
Upperbranch	2	2	2	2	2	2
Lowerbranch	2	2	2	2	2	2
5th long. number of spots on root	1	1	1	1	1	1
Upperbranch	3	3	3	3	3	3
	1 short basal. 2 long apical or sometimes 1 short basal, 1 long apical.	1 short basal, 2 long apical.	short.	short.	short.	short.

	Ludlowi.		Rossii Giles.		Rossii indefinita.	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Ondertak	1	1	1	1	1	1
On lowerbranch	1	1	1	1	1	1
6e long. aantal vlekken.	2	2	2	2	2	2
6th long. number of spots	2	2	2	2	2	2
Palpen ♀	1e donkere ring grooter dan daaronder liggende witte ring.		1e donkere ring grooter dan daaronder liggende witte ring.		ring smaller dan daaronder liggende witte ring, soms gelijk.	
Palpes ♀	1st dark ring larger than next fol lowing white ring		1st dark ring largen than next fol lowing white ring		ring smaller than next fol lowing. white ring sometimes same size.	
Proboscis	op oliva na geheel donker.	op oliva na geheel donker.	op olivana geheel donker.		op oliva na donker; onder oliva licht gekleurd. soms alleen een witte vlek.	
Proboscis	entirely dark except the oliva.	entirely dark except the oliva.	entirely dark except the oliva.		entirely dark except the oliva; light colour under oliva. sometimes a white spot only.	
Pooten	getijgerd.	getijgerd.	nietgetijgerd.	niet getijgred.	niet getijgerd.	
Legs	spotted.	spotted.	no spots.	no spots.	no spots.	
Prothoraxlobben schubben of niet	—	—	—	—	—	—
Prothoraxlobes have scales or no scales	—	—	—	—	—	—

Ludlowi te onderscheiden is, nl.:

1e. door de palpenteekening,
2e. door de witte vlek op de proboscis vlak onder de oliva,
3e. door de afwezigheid der basaalvlekken op de 2e longitudinalis,
4e. door het niet getijgerd (gevlekt) zijn van de pooten.

Vergelijkt men de Ludlowi met de Rossii dan merkt men, dat slechts één kenmerk deze twee muskieten van elkander scheidt, nl. het gevlekt of getijgerd zijn der pooten bij Ludlowi. Leest men de beschrijving van de Ludlowi en Rossii Giles in SWELLENGREBEL, de anophelinen van Ned.-Oost-Indië, (hier wordt indefinita als Rossii Giles beschreven), dan staat daar geschreven dat op de trochanteren van de Ludlowi donkere en grijswitte schubben staan, doch de kleurverschillen zijn zoo gering, dat men dit kenmerk eigenlijk niet kan gebruiken om de soorten van elkander te onderscheiden. Bovendien heeft men daarvoor altijd een microscoop noodig. In verband met het feit dat de Ludlowi van de Rossii Giles alleen door de pootteekening te onderscheiden is en dat bij oude Rossii-exemplaren de pooten strepen kunnen vertoonen, die het aanzien kunnen geven van een tijgering en dus de onderscheiding lastiger maakt, heb ik bij het determineeren van de drie bovengenoemde anophelinen naar een constant kenmerk gezocht, speciaal om de Rossii niet alleen door het verschil in de pootteekening doch ook door een ander kenmerk scherp van de Ludlowi te onderscheiden. Deze scherpe onderscheiding is daarom van belang omdat Ludlowi een gevaarlijke malaria-overbrenger is en Rossii geen of slechts een heel geringe rol als zoodanig speelt.

Door het bezien van over de duizend exem-

it does appear at once that the indefinita may be very easily distinguished from the Ludlowi, and this:

1⁰. by the marks on the palpes.
2⁰. by the white spot on the proboscis directly underneath the oliva.
3⁰. by the absence of the basal spots on the 2d longitudinalis.
4⁰. because the legs are not spotted.

When comparing the Ludlowi with the Rossii it will appear that there is only one single characteristic difference between these two mosquitoes, i.e. the legs of the Ludlowi being spotted. Referring to the description of the Ludlowi and Rossii Giles in SWELLENGREBEL 's Anophelines of the Neth: East-Indies" (in which indefinita is described as Rossii Giles), we will read there that some dark and greyish-white scales are being found on the trochantera of the Ludlowi, some dark and yellowish-white scales on the trochantera of the Rossii, but at the same time that the difference in colour is so small that this difference practically is of no use for distinguishing between the two kinds. Moreover this cannot be done without the aid of a microscope. Because of the fact that Ludlowi can only be distinguished from Rossii Giles by the characteristics of the legs, and because the legs of older specimen of Rossii may sometimes show stripes, which thus may give the leg a spotted appearance, and make the distinction still more difficult, I have looked for a constant characteristic for the determination of the three anophelines mentioned above, especially so in order to be able to distinguish the Rossii from the Ludlowi by some distinct difference other than the legs. Such difference would be of great importance because the of fact of Ludlowi being a dangerous transmitter of malaria, and the Rossii only taking a very inferior part, if any at all, as such.

Through my examination of over one

plaren uit verschillende streken van West-Java meen ik bij de Ludlowi een constant kenmerk te hebben gevonden, dat m. i. waardevol geacht kan worden ter onderscheiding van de Ludlowi van de Rossii Giles, indien de pootteekening ons in den steek laat. Dit kenmerk vindt men op den boventak van de 5e longitudinalis, die gemakkelijk met een loupe te zien is, en wel het volgende:

Zooals men in de tabel kan zien heeft de boventak van de 5e longitudinalis bij alle drie soorten 3 donkere vlekken, door lichte gedeelten van elkander gescheiden. De basale vlek is bij alle drie even lang, de twee apicale vlekken daarentegen zijn bij Ludlowi ieder afzonderlijk altijd grooter, even groot of minstens 3/4 zoo lang als de lichte vlek, die ze van elkaar scheidt. Bij Rossii en indefinita zijn ze daarentegen altijd veel kleiner (1/4 hoogstens 1/2 zoo lang als de daartusschen liggende lichte vlek). Bij Ludlowi kunnen beide zwarte vlekken tot een lange vlek versmelten; bij Rossii en indefinita niet. Deze eigenaardigheid kan op beide of één der vleugels voorkomen en wordt zoowel bij wijfjes als mannetjes waargenomen.

Men kan dus de Ludlowi van de Rossii onderscheiden door:

1e. getijgerd zijn der pooten,

2e. lange zwarte apicale vlekken op de boventak van de 5e longitudinalis, die soms tot één zeer lange zwarte vlek kunnen versmelten.

Neomyzomyia puntulata.

Een tamelijk kleine muskiet.

Palpen: met 4 witte ringen waarvan één den top uitmaakt. Witte top (1 1/2), zwarte band (1), witte ring (2 1/2), zwarte band (1), witte ring (2 1/2), zwarte band (2 1/2-3) in het midden een hoopje gele schubben, witte ring (1), zwart basaalstuk (3-3 1/2), in het midden een hoopje gele schubben.

STAAT.

thousand of specimen from various parts of West Java, I believe to have found a constant characteristic for the Ludlowi, which, in my opinion is of great value for distinction between Ludlowi and Rossii Giles, when the difference in the legs do fail. This difference is found on the upperbranch of the 5th longitudinalis, and is easily seen through a magnifying glass.

As will be seen from the table, the upperbranch of the longitudinalis of all three kinds has three dark spots, separated from each other by light parts. The basal spot in all three is of the same length, but each of the two apical spots of the Ludlowi is always longer than the light spot separating them, or of the same length, or at least 3/4 of the lengtg. On the other hand by Rossi and indefinita they are always much smaller. (1/4, at the utmost 1/2 the length of the light spot separating them). The two black spots of the Ludlowi may blend into one; those of Rossii and indefinita do never blend. This peculiarity may occur either on one, or on both wings, and has been found both in male, and in female specimen.

Thus we can distinguish the Ludlowi from the Rossii by:

1°. the legs being spotted.

2°. the long black apical spots on the upperbranch of the 5th longitudinalis; these spots sometimes do blend into *one* long black spot.

Neomyzomyia punctulata.

A fairly small mosquito.

Palpes: with 4 white rings, one of which forms the tip. White tip (1 1/2), black band (1), white ring (2 1/2), black band (1), white ring (2 1/2), black band (2 1/2-3), a quantity of yellow scales in the centre, white ring (1), black basal part (3-3 1/2), a quantity of yellow scales.

TABLE.

	Deceptor Dönitz.	Punctulatus Dönitz.	Punctulata James.	Tesselatus Theobald.	Thomsonii Ludlow.	Swellengrebel. ♀ l	Swellengrebel. ♀ r	Swellengrebel. ♂ l	Swellengrebel. ♂ r	Punctulata ♀ l	Punctulata ♀ r	Merak. ♂ l	Merak. ♂ r
Costa vlekje vóór 2e groote vlek van basis af . . . . Costa spot before 2d large spot from base.	—	+	—	+	—	+	+	+	—	—	—	—	—
1e long. vlek distaal van 2e groote costa vlek . . . . . . 1st long. spot distal from 2d large costa spot.	—	—	—	—	—	+	+	—	—	+	—	+	—
Aantal vlekken onder 2e groote costa vlekken . . . . . . Number of spots under 2d large costa spot.	1	4	2	2	4	1	2	3	2	3	3	2	2
Aantal vlekken onder 3e groote costa vlek . . . . Number of spots under 3d large costa spot.	1	4	1	3	4	1	1	1	1	3	2	1	2
2e long. aantal vlekken op stam . . . . 2d long number of spots on root.	2 gr. 2 l.	4 kl. 4 s.	4 kl. 4 s.	1 gr. 1 l.	?	2 gr. 2 l.	2 gr. 2 l.	2 gr. 2 l.	2 gr. 2 l.	2 gr. 2 l.	2 gr. 2 l.	2 g 2 l.	2 gr. 2 l.
boventak . . . . Upperbranch.	3	4	4	2	?	3	4	0	2	3	3	geheel donker entirely dark	
ondertak . . . . Underbranch.	4	5	5	5	?	5	5	1	3	3-4	3	2	2
3e long. aantal vlekken . . . 3d long. number of spots.	6	7	6	6	6	6	5	4	4	7	5	5	4
4e long. kleur basis stam . . 4th long. colour at base of root.	donker dark	licht light	donker dark	licht light	donker dark	donker dark	licht light	donker dark	donker dark	donker dark	donker dark	donker dark	donker dark
Aantal vlekken op boventak . Number of spots on upper-branch.	3	3	3	2	?	2	3	2	2	2	2	geheel donker entirely dark	
ondertak . . . . Underbranch.	2	3	3	2	?	2	2	2	1	2	2	geheel donker idem	
5e long aantal vlekken op stam . . . . 5th long. number of spots on root.	3	2	4	4	?	4	3	4	4	4	4	3	5
boventak . . . . Upperbranch.	4	5	4	4	?	4	4	4	4	3	4	2	3

	Dekeptor Dönitz.	Punctulatus Dönitz.	Punctulata James.	Tesselatus Theobald.	Thomsonii Ludlow.	Swellengrebel. ♀		Swellengrebel. ♂		Punctulata. ♀		Merak. ♂	
						l	r	l	r	l	r	l	r
ondertak . . . . lowerbranch.	4	4	4	3	?	3	3	2	2	2	3	2	3
6e long. aantal vlekken . . . 6th long. number of spots.	5	6	5-7	5	?	5	5	?	?	5	5	3	4
Donkere franje tusschen takken 2e long . . . . Dark fringe between branches 2d long.	+	+	—	+	?	+	+	+	+	+	+	+	+
Idem tusschen 2e en 3e long. Idem between 2d and 3d long.	+	—	—	+	?	—	—	+	+	+	+	+	+
Gele franje tusschen takken 5e long . . . . Yellow fringe between branches 5th long.	—	+	—	—	?	—	—	—	—	—	—	—	+
2e long. gevorkt basaal van 4e long . . . . 2e long. forket basal of 4th long.	ja yes	ja yes	ja yes	ja yes	neen no	ja yes	ja yes	ja yes	ja yes	ja yes	ja yes	ja yes	ja yes
Dwarsaderen Punctulatus (P) of tesselatus (T) type [1] . . . . Cross-veins Punctulatu (P) or or Tesselatus (T) type [1]).	P	P of T	?	T	T	P	P	T	T	T	T	T	T
Palpen: bruine ring onder 2e zwarte ring. . . . . Palpes: brown ring under 2d black ring.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Halteren: kleur . . . . Haltera: colour.	geelwit yell: white	bruin met witte steel brown with white stem	?	geelwit yell: white	geelwit yell: white	geelwit yell: white	geelwit yell: white	geelwit yell: white	geelwit yell: white	geelwit yell: white	geelwit yell: white	geelwit yell: white	geelwit yell: white

1) Punctulatustype = middendwarsader distaal v. voorste dwarsader. Tesselatustype = voorste dwarsader distaal v. middendwarsader.
1) Punctulatustype = middlecross vein distal from foremostcross vein. Tesselatustype = foremostcross vein distal from middlecross vein.

Proboscis: voorste helft geel met zwarten ring onder oliva, basaal donker.

Vleugels: Costa met 5 lichte vlekken.

Abdomen: geen schubbenbundels.

Pooten: gevlekt.

Voorpoot: femur, tibia, tarsale 1, 2, 3, 4 en 5 met een apicalen witten band, tarsale 2, 3 en 4 bovendien met een basalen witten band.

Middenpoot: als voorpoot, doch de banden zijn smaller.

Achterpoot: femur, tibia. tarsale 1, 2, 3 4 en 5 hebben smalle apicale witte banden.

Bij nadere beschouwing van de vleugels van de exemplaren, die ik te Merak door uitbroeding der larven gekregen heb, vind ik de ondervolgende eigenaardigheden. Ter vergelijking met de aanverwante vormen reproduceer ik hier tabel No. 5 (blz. 81 van Swellengrebel: de anophelinen van Ned-Indië).

Zooals men uit de tabel kan zien, gelijken de kenmerken van de te Merak gevonden exemplaren nu eens op de eene dan weer op de andere soort, terwijl ze alle uitgebroed zijn van larven die alle op elkander gelijken. De bijkenmerken van de N. M. Punctulata kunnen dus zeer sterk varieeren. De voorslag van Dr. N. H. SWELLENGREBEL om al die verschillende muskieten als Punctulatus te identificeeren is m.i. alleszins gemotiveerd.

Pathogene beteekenis: Experimenteel zoowel als door praepareeren van in de natuur gevangen exemplaren is nog niet bewezen of ze al dan niet malaria kan overbrengen. Waarschijnlijk speelt ze hier geen of slechts een geringe rol als malaria-overbrenger, daar ze meestal zeer gering in aantal voorkomt.

Larven. Worden overal gevonden, verpreid doch gering in aantal in brak en zoet water het meest met de intrede van den regentijd, zoowel aan de kusten als in het binnenland in onbewerkte sawahs, kleine plasjes met gras, tusschen het gras aan de kanten van moerassen en rivieren met een langzamen stroom.

Proboscis: first half yellow, with black ring under oliva, basal half dark.

Wings: Costa with 5 light spots.

Abdomen: no bunches of scales.

Legs: spotted.

Frontleg: femur, tibia, tarsalia 1, 2, 3, 4, and 5 with one white apical band, tarsalia 2, 3, and 4 moreover have a white basal band.

Middleleg like frontleg, but the bands are narrower.

Hindleg: femur, tibia tarsalia 1, 2, 3, 4, and 5 have narrow, apical white band.

On looking more particularly at the wings of the specimen I got at Merak, from the larvae, after hatching, I found the underfollowing peculiarities. For comparison with the affilated forms, I here reproduce table No 5 from SWELLENGREBEL'S „Anophelines of the Neth: East Indies". (page 81).

As will be seen from that table, the characteristics of the specimen found at Merak, do now look like one kind, and then again like the other, whereas they all have been hatched from larvae which all had the same appearance. The subcharacteristics of the N. M. punctulata thus may vary very much. Dr. N. H. SWELLENGREBEL'S proposition to indentify all these different mosquitoes as „Punctulata" is, in my opinion, quite well allowable.

Pathogenic importance: It has not been proven, either experimentally, or by prapation of specimen caught in nature, whether they transmit malaria or not. Most probably this mosquito does not take any part, or at least only a very small part as transmitter of malaria, because as a rule it is found in very small numbers indeed.

Larvae: are found everywhere, but in small numbers, in brackish and in fresh water, most frequently at the beginning of the rainy season, both at the coast and in the interior, in fallow sawahs, small pools with grass, between the grass at the borders of marshes and rivers with slow flowing water.

Macroscopisch niet van andere anophelinenlarven te onderscheiden.

Kop: Antennae zonder zijstandig haar.

Clypeusharen; voorbinnenste vrij dik, niet vertakt, soms zonder, soms met zijhaartjes. (fig. 48, 49).

Voorbuitenste niet vertakt zonder zijhaartjes, lengte bedraagt $^1/_3$ hoogstens $^1/_2$ van de 1e.

Achterste clypeusharen onvertakt, even lang als voorbuitenste, soms korter (gelijken op tijpe I of tijpe II zoetwater-Rossii).

Thorax: Voorste thoraxharen: stam dun, binnenste matig vertakt (3—5 vertakkingen). (fig. 51).

Op thorax een paar waaierharen, meestal met slechts 5 bladen, soms 7.

Abdomen: Waaierharen van 3e—7e abdominaalsegment met spitse uiteinden (niet draadvormig). (fig. 55) Soms vindt men op 1e en 2e abdominaalsegment rudimentaire waaierharen.

Neomyzomyia leucosphyra.

Een tamelijk groote, licht gekleurde muskiet.

Palpen: met 4 lichte banden, waarvan één den top uitmaakt.

Witte top (2), zwarte band ($^3/_4$), witte ring (1 $^1/_4$), zwarte band (3), witte band (1), rest lang, donker, in het midden een witte ring ($^3/_4$).

Proboscis: donker, oliva geel.

Vleugels: Costa met drie kleine (basaal) en 5 groote donkere vlekken.

Pooten: gevlekt.

Voorpoot: femur, tibia met groote lichte vlek apicaal, tarsalen 1, 2, 3, 4 en 5 met apicalen lichten band, tarsalen 2, 3 en 4 hebben bovendien een basalen lichten band.

Middenpoot, tarsale 1, 2, 3, 4 en 5 met smallen apicalen lichten band.

Achterpoot: femur, tibia, tarsale 1, 2, 3, 4 en 5 met lichten apicalen band, tarsale 1

Macroscopically they cannot be distinguished from larvae of other anophelines.

Head: Antennae without side standing hair.

Clypeushairs; foremost inside fairly thick, not ramified, sometimes with, sometimes without sidehairs. (fig. 48, 49).

Foremost outside not ramified, without sidehairs, length 1/3 or at the most $^1/_2$ of the foremost inside clypeushairs.

Hindermost clypeushairs not ramified, of the same length as the foremost outside hairs, sometimes shorter (look like type I or type II of fresh water ROSSII).

Thorax: Front thorax hairs: root thin, inside hairs with a few ramifications, (3-5). (fig. 51).

A few palmate hairs on thorax, generally with only 5 blades, but sometimes with 7.

Abdomen: Palmate hairs on 3d to 7th abdominal segment, with pointed ends. (not threadlike). (fig. 55) Sometimes rudimentary palmate hairs on 1st and 2d abdominal segment.

Neomyzomyia leucosphyra.

A fairly large, light coloured mosquito.

Palpes: with 4 light bands one of which forms the tip.

White tip (2), black band ($^3/_4$), white ring ($1^1/_4$), black band (3), white band (1), remainder dark with a white ring in centre.

Proboscis: dark, oliva yellow.

Wings: Costa with 3 small (basal), and 5 large dark spots.

Legs: spotted.

Frontleg: femur, tibia with large, light apical spot, tarsalia 1, 2, 3, 4, and 5 with light, apical band, tarsalia 2, 3, and 4 have moreover a light, basal band.

Middleleg: tarsalia 1, 2, 3, 4, and 5 with narrow, light apical band.

Hindleg: femur tibia, tarsalia 1, 2, 3, 4, and 5 with light apical band, tarsalia 1 has

bovendien met een zeer breeden basalen band, die met den breeden apicalen band van de tibia de z.g. „witte knie" vormen.

Pathogene beteekenis: Een zeker bewijs, dat deze muskiet wel of geen malaria kan overbrengen, is zoover mij bekend nog niet geleverd. Gedurende mijn eenjarigen arbeid heb is slechts drie exemplaren ontmoet, n l. een te Tjikadoe en twee te Merak (Bantam), zoodat ze m i. geen of slechts een geringe rol bij de malaria-overbrenging speelt.

Larven. Deze vond ik slechts te Merak (2) in een 3 dagen oud waterplasje met gras, na den eersten zwaren regenval ontstaan.

Macroscopisch zijn ze niet van andere anophelinen-larven te onderscheiden.

Kop: Antennae zonder zijstandig haar.

Clypeusharen als bij punctulata. (fig. 50).

Thorax: voorste thoraxharen als bij punctulata.

Op thorax geen waaierharen.

Abdomen: abdominaalwaaierharen van 3e—7e abdominaalsegment overigens als bij punctulata.

also a very wide basal band, which together with the wide apical band, of the tibia, foms the so-called „white knee".

Pathogenic importance: As far as I am aware, there areno certain proofs whether this mosquito does transmit malaria or not. During my one year 's work I only found three specimen, one at Tjikadoe, and two at Merak (Bantam), so that, in my opinion it does not take any, or only a very small part in the transmission of malaria.

Larvae: I only found these at Merak (2). three days after the first rains, in a small pool with grass.

The larvae cannot be distinguished macroscopically from those of other anophelines.

Head: Antennae without side standing hairs.

Clypeus hairs like those of the punctulata. (fig. 50)

Thorax: foremost thoraxhairs like those of punctulata.

No palmatehairs on thorax.

Abdomen: abdominal palmatehairs on 3d to 7th abdominalsegment; otherwise like punctulata.

Cellia Kochii.

Een zeer licht gekleurde, tamelijk kleine muskiet.

Palpen: goudgele top (1 $^1/_2$-1 $^3/_4$), zwarte band (1 $^1/_2$-1), witte band (3 $^1/_2$), onderste gedeelte goudgeel, zwarte band (1), witte band (2 $^1/_2$), zwarte band ($^1/_2$), goudgele band (2), zwarte band (1), witte ring (1), basaalstuk (5 $^1/_2$), voorste deel donker geel, rest donker.

Proboscis: voorste helft geel, basaal donker, oliva geel, onder oliva smalle zwarte band.

Vleugel: Costa met 5 smalle donkere vlekken en 2 vrij lange (2 smalle basaal, 1 smalle tusschen 1e en 2e lange vlek en 2 smalle apicaal).

Cellia Kochii.

A very light coloured, fairly small mosquto.

Palpes: golden yellow tip (1 $^1/_2$ — 1 $^3/_4$), black band (1 $^1/_2$ — 1), white band (3 $^1/_2$), of which the lower part golden yellow, black band (1), white band (2 $^1/_2$), black band ($^1/_2$), golden yellow band (2), black band (1), white ring (1), basal part (5 $^1/_2$), first part dark yellow, remainder dark.

Proboscis: first half yellow, basal half dark, oliva yellow, narrow black band under oliva.

Wings: Costa with 5 narrow dark spots and 2 fairly long spots (2 narrow basal, 1 narrow between 1st and 2d long spot and 2 narrow apical spots)

Abdomen: van 2e—7e segment donkere schubbenbundels.

Pooten: gevlekt.

Voorpoot: femur, tibia, tarsale 1,2,3,4 en 5 met apicalen lichten band, tibia, tarsale 2, 3 en 4 bovendien met lichten basalen band.

Middenpoot: femur, tibia, tarsale 1,2,3, 4 en 5 met apicalen lichten band, tibia bovendien met basalen lichten band.

Achterpoot: femur, tibia en tarsale I met smallen, tarsale 2, 3, 4 en 5 met breeden lichten apicalen band, tarsale 3, 4 en 5 bovendien met breeden basalen lichten band.

Pathogene beteekenis: speelt geen rol bij de malariaoverbrenging.

Larven. Deze worden zoowel aan de kusten als in de bergen (tot 3000 voet) gevonden in onbewerkte sawahs, ook in sawahs met padie-aanplant en gras, vijvers met gras aan de kanten, slooten met stilstaand water en gras aan de kanten, kleine plasjes met stilstaand water al of niet met gras aan de kanten. De larven hebben soms een witte vlek op den thorax, soms ook niet, zoodat ze macroscopisch niet van andere larven zijn te onderscheiden.

Kop: Antennae zonder zijstandig haar.

Clypeusharen: voorbinnenste en voorbuitenste als bij punctulata; achterste clypeusharen kort, onvertakt of vertakt, reiken niet tot de inplanting van de voorbinnenste clypeusharen. Inplanting ten opzichte van de voorbinnenste clypeusharen als bij punctulata. (fig. 52, 53).

Thorax: voorste thoraxharen als bij Rossii (binnenste heeft veel meer vertakkingen dan die bij punctulata). fig. 54).

Op thorax een paar goed ontwikkelde waaierharen.

Abdomen: waaierharen van 2e—7e abdominaalsegment met spitse uiteinden (niet draadvormig). (fig. 55).

Stethomijia Aitkenii.

Een middelmatig groote, donkere muskiet, die als een gewone culex zit.

Abdomen: dark bunches of scales on 2d to 7th segment.

Legs: spotted.

Frontleg: femur, tibia, tarsalia 1,2,3,4, and 5 with light apical band; tibia, tarsalia 2,3, and 4 also a basal, light band.

Middleleg: femur, tibia, tarsalia 1,2,3,4, and 5 with light apical band; moreover the tibia has a light basal band.

Hindleg: Femur, tibia and tarsalia 1 with narrow, tarsalia 2,3.4, and 5 with wide light apical band; tarsalia 3, and 5 have a wide, light basal band also.

Pathogenic importance: does not take any part at all in the transmission of malaria.

Larvae: they are found at the coast and in the mountains (up till 3000 feet) in fallow sawahs, likewise in sawahs planted with paddy, and sawahs with grass, ponds with grass at the borders, ditches with stagnant water and grass at the sides. Sometimes the larvae have a white spot on thorax but not always so that they can not be distinguished macroscopically from other larvae.

Head: Antennae without sidestanding hairs.

Clypeushairs: foremost inside and foremost outside like punctulata; hindermost clypeus hairs short, either ramified or not, do not reach till setting of the foremost clypeushairs. Setting in respect of foremost clypeushairs like punctulata. (fig. 52, 53).

Thorax: foremost thoraxhairs like Rossii (inside hairs have many more ramifications than those of punctulata.) fig. 54).

A few well developed palmate hairs on thorax.

Abdomen: palmate haiis on 2d to 7th abdominal segment with pointed ends (not threadlike). fig. 55)

Stethomijia Aitkenii

A medium sized, dark mosquito, which sits down like an ordinary culex.

Palpen: geheel donker, zeer dun (dunner dan de proboscis).

Proboscis: donker, oliva iets lichter gekleurd.

Vleugels: geheel donker, zonder vlekken.

Pooten: geheel donker, geen lichte ringen.

Fijnere kenmerken: smalle lancetvormige schubben aan de vleugels, 2e vorkcel de helft van de eerste. Kop met zeer smalle vorkschubben. Haren en borstels op thorax en abdomen, ventraal op abdomen geen schubbenbundels. Prothoraxlobben behaard.

Pathogene beteekenis: Ik vond deze muskiet op twee verschillende plaatsen, n. l. op de Pandan Aroem Estate (Soekaboemi) en op de Rubberonderneming Batoe Lawang (Bandjar) met een miltindex respectievelijk van 65°/₀ en 85°/₀, doch te zamen met de bekende malaria-overbrenger Aconita, die zeer talrijk in de huizen gevonden werd.

Larven. Ze worden uitsluitend in slooten en beekjes met een snellen stroom en gras aan de kanten gevonden.

Macroscopisch zijn ze niet van andere anophelinen-larven te onderscheiden.

Kop: Antennae met een tamelijk kort vertakt zijstandig haar dicht aan de basis. (fig. 60).

Clypeusharen: voorbinnenste 3 — 4 maal vertakt, soms slechts gevork, vrij dik en dicht naast elkaar ingeplant.

Voorbuitenste korter dan voorbinnenste, gevorkt of 3 — 4 maal vertakt. (fig. 56 t/m 50).

Achterste clypeusharen kort vertakt.

Thorax: voorste thoraxharen als bij Aconita.

Op thorax een paar goed ontwikkelde waaierharen.

Abdomen: abdominaalwaaierharen van 1e — 7e abdominaalsegment met spitse uiteinden z. a. bij Cellia Kochii. (fig 60).

Met het publiceeren van bovengenoemde anophelinen is nog niet gezegd, dat er geen andere soorten meer te vinden zijn. Ik ben zoowel in de laagvlakte als in de bergen geweest en heb daar verschillende wateren,

Palpes entirely dark, very thin. (thinner than the proboscis).

Legs: entirely dark: no light rings.

More special characteristics: narrow lancet shaped scales at the wings; 2d vorkcel half the size of first. Some very narrow forked scalea on the head. On abdomen and thorax we find hairs and brushes, but no but on bunches of scales on underside of abdomen.

Pathogenic importance: I found this mospuito in two different places, i.e. at the Pandan Aroem Estate (Soekaboemie), and at the Rubber Estate Batoe Lawang (Bandjar), with a spleen index of resp. 65°/₀ and 85°/₀, but in company with the well known transmitter of malaria Aconita, which was found in very great numbers inside the houses.

Larvae: are found exclusively in ditches and quickly flowing brooks with grass at the borders.

They cannot be distinguished macroscopically from other anopheline larvae.

Head: Antennae with fairly short, ramified sidestanding hair close to the base (fig. 60.)

Clypeus hairs: foremost inside with 3 — 4 ramifications, sometimes forked only, fairly thick and set close to each other.

Foremost outside hairs shorter than foremost inside hairs, forked, or 3 — 4 ramifications. (fiig. 56 —)

Hindermost clypeus hairs short ramifiications.

Thorax: foremost thorax hairs like Aconita.

A few well developed palmate hairs on thorax.

Abdomen: abdominal palmate hairs on lst to 7th abdominal segment, pointed ends, like Cellia Kochii. (fig. 60)

In publishing the description of the Anophelines as mentioned in the foregoing pages, I do not mean to say that no other kinds may be found. I have visited the lowlands and the mountains, where I have

z. a. berg- en boschbeekjes, zout- en zoetwatermoerassen, bergmeren, zout- en zoetwatervischvijvers enz. onderzocht, doch de onderzochte streken (gedeelten van de Residentie Preanger-Regentschappen Batavia en Bantam) vormen slechts een klein gedeelte van West-Java, zoodat het onderzoek eigenlijk niet volledig genoemde kan worden. Toch meende ik goed te doen, het reeds verkregen resultaat bekend te stellen.

De broedplaatsen van bovengenoemde anophelinen zijn meestal, uitgezonderd die van Myzorrhynchus umbrosus, op zonnige plaatsen gelegen. De larven van Cellia Kochii. Barbirostris en Myzomyia Rossii Giles worden soms ook op vrij beschaduwde plaatsen gevonden. Ofschoon ze alle helder water prefereeren boven troebel water, worden de meeste toch ook nog in troebel water, soms zelfs in niet gering aantal gevonden.

Gedurende mijn onderzoekingen is mij verder opgevallen, dat de anophelinen-larven nooit in waterreservoirs gevonden worden, die niet in directe verbinding staan met den grond, derhalve nooit in leege blikken, leege klapperdoppen, holle bamboestompen, schotels onder bloempotten, ananasstronken, groote bladeren enz., zelfs niet de Rossii Giles, die bijna in iedere plas gevonden wordt. Eénmaal heb ik de Rosii-Gileslarven in een gecementeerde regenwaterbak gevonden, doch op den bodem lag een vrij dikke laag modder en er was reeds een begin van afgengroei.

Eieren van Aconita, Rossii en Ludlowi kunnen in een petrischaal onder toevoeging van een paar dorre bladeren zonder een spoortje grond wel uitbroeden. De larven van Aconita gaan echter na een dag of drie alle te gronde; die van Rosii en Ludlowi kunnen tot 5 dagen oud worden, doch daarna schijnen ze dierlijk voedsel noodig te hebben, daar ze elkaar opvreten en de laatste eindelijk ook te gronde gaat.

Op welk tijdstip van den dag vallen genoemde anophelinen de menchen aan?

examined different waters, s. a. brooks in the mountains and in the woods, salt-and fresh water marshes, mountain lakes, salt- and fresh water fishponds etc, but the sections examined (parts of the Preangan Regencies, the Residency Batavia and Bantam) only are a small part of West-Java so that my investigation can not be called completed. However I believe it to be useful to publish the result obtained up till now.

The breeding places of the Anophelines mentioned above, with the exception of those of Myzorrhynchus umbrosus, are found in sunny places. The larvae of Cellia Kochii, Barbirostris, and Myzomyia Rossii Giles have sometimes been found also in fairly shaded places. Though all larvae prefer clear water to muddy water, many are found in muddy water also, sometimes even in fairly great numbers.

It has moreover struck me, during my investigation, that anophelines never are found in water reservoirs which have no direct contact with the soil, thus I never found them in empty cans, empty cocoanut shells, hollow stumps of bamboo, dishes underneath flowerpots, ananas stems, large leaves etc., even not the Rossii Giles, which is found in nearly every pool. Once only I found the larvae of Rossii Giles in a cemented waterbasin, but there was a fairly thick layer of mud at the bottom, with already some growth of algea.

Eggs of Aconita, Rossii and Ludlowi may hatch in a petridish, under addition of a few withered leaves, without a particle of soil. But the larvae of Aconita do all succumb after about 3 days; those of Rossii and Ludlowi may live for 5 days, after which period they seem to want animal food, as then they eat each other and the last remaining one does likewise die at last.

At what time of the day do the Anophelines mentioned attack human beings?

Gedurende mijne wandelingen door bosch, sawahs, struikgewas en moerassen, om naar de broedplaatsen van genoemde insecten te zoeken, ben ik nog geen enkele keer door anophelinen aangevallen, zelfs niet in de omgeving van groote broedplaatsen van de gevaarlijke Ludlowi. Al de muskieten, die op mijn nek en kleeren zaten, bleken na de vangst culex-soorten en stegomyia's te zijn, zoodat de anophelinen waarschijnlijk over dag geen menschen aanvallen.

's Avonds tusschen licht en donker komen de anophelinen in en bij de huizen en maken het den menschen daar zeer lastig.

Tijdens mijn 4 weken verblijf midden in een malariastreek (Tjiheavlakte) merkte ik op, dat 's avonds tusschen licht en donker eerst enkele Cellia Kochii, Fuliginosus, Rossii en Aconita in de huizen kwamen; te ongeveer $7^1/_2$ uur kwamen Sinensis in vrij groot aantal opdagen en de eerstgenoemde anophelinen verdwijnen dan langzamerhand van het tooneel. Gaat men den volgenden dag in die huizen muskieten vangen, dan merkt men, dat er veel meer Aconita te vinden zijn dan men 's avonds tusschen licht en donker in de huizen ziet, zoodat deze muskiet waarschijnlijk pas veel later (middernacht of in de ochtenduren) in de huizen komt.

Zooals reeds gezegd, beginnen de anophelinen met het donker worden in en bij de huizen de menschen aan te vallen. Zouden ze dat ook doen ver van de huizen zooals b.v. bij de broedplaatsen? Om me hiervan te kunnen overtuigen, heb ik mij tijdens mijn verblijf te Merak verscheidene malen van $5^1/_2$—7 uur en van 8—9 uur in den vooravond bij de Ludlowi-broedplaatsen, waar het van larven krioelde, opgehouden. Ik merkte wel, dat hoe donkerder het werd, hoe meer muskieten op mijn lichaam zaten, doch er bleek geen enkele anopheles bij te zijn.

Tusschen licht en donker zag ik wel een aantal muskieten, die zoo dicht om me heen vlogen, dat ik ze als anophelinen meende te mogen herkennen, doch tot steken kwamen

During my rovings through woods, sawahs, shrubs and marshes, when in search of the breedingplaces of these insects, I have not once been attacked by anophelines, even not in the vicinity of large breedingplaces of the dangerous Ludlowi. Every one caught on my neck or clothes, proved to belong to the culextype and to be a stegomyia, so that most probably the anophelines do not attack humans during day time.

At twilight the anophelines come close to and inside the houses, causing much inconvenience to the persons inside.

During my 4 weeks sojourn in a malaria infected part, (the plain of Tjihea), I observed that at twilight first a few Cellia Kochii, Fuliginosus, Rossii, and Aconita came inside the house; at about half past seven 'o clock the Sinensis arrive in fairly great numbers, when the first named anophelines do gradually disappear.

When catching the mosquitoes in the houses next day, it appears that the number of aconita is greater than that seen inside at twilight, so that most likely these mosquitoes do only arrive much later, (at midnight or in the early morning).

As said, the anophelines begin to attack humans in and in the vicinity of the houses against twilight. Do they also attack them at a great distance from the houses, for instance near thier breedingplaces? In order to ascertain this, during my stay at Merak, I stayed near some Ludlowi breedingplaces, teeming with larvae, several times from $5^1/_2$ to 7 and from 8 to 9 o' clock p. m. I found that with increasing darkness, the number of mosquitoes on my bodey was increasing too, but I could not detect one single anopheles.

Though at twilight I did see a number of mosquitoes, which did fly so close to me that I believed to recognize them as being anophelines, they did not bite me:

ze niet; wel vlogen ze recht de lucht in, waarheen kon ik verder niet nagaan, daar ik ze toen uit het oog verloor.

Boven de broedplaatsen vlogen iederen avond vleermuizen en enkele vogels, die waarschijnlijk de pas uitgekomen muskieten, die de lucht ingaan, opvingen. Zou deze anophelessoort waarschijnlijk ieder ander levend wezen, dat zich bij de broedplaatsen ophoudt, als een gevaarlijken vijand beschouwen, waarom ze daar niet willen steken?

Weltevreden, April 1918.

they flew straight up into the air, and then they flew out of sight.

Might not this anopheles consider every other living creature, staying in the vicinity of its breedingplace, to be a dangerous enemy, which it does not bite for that reason?

Weltevreden, April 1918.

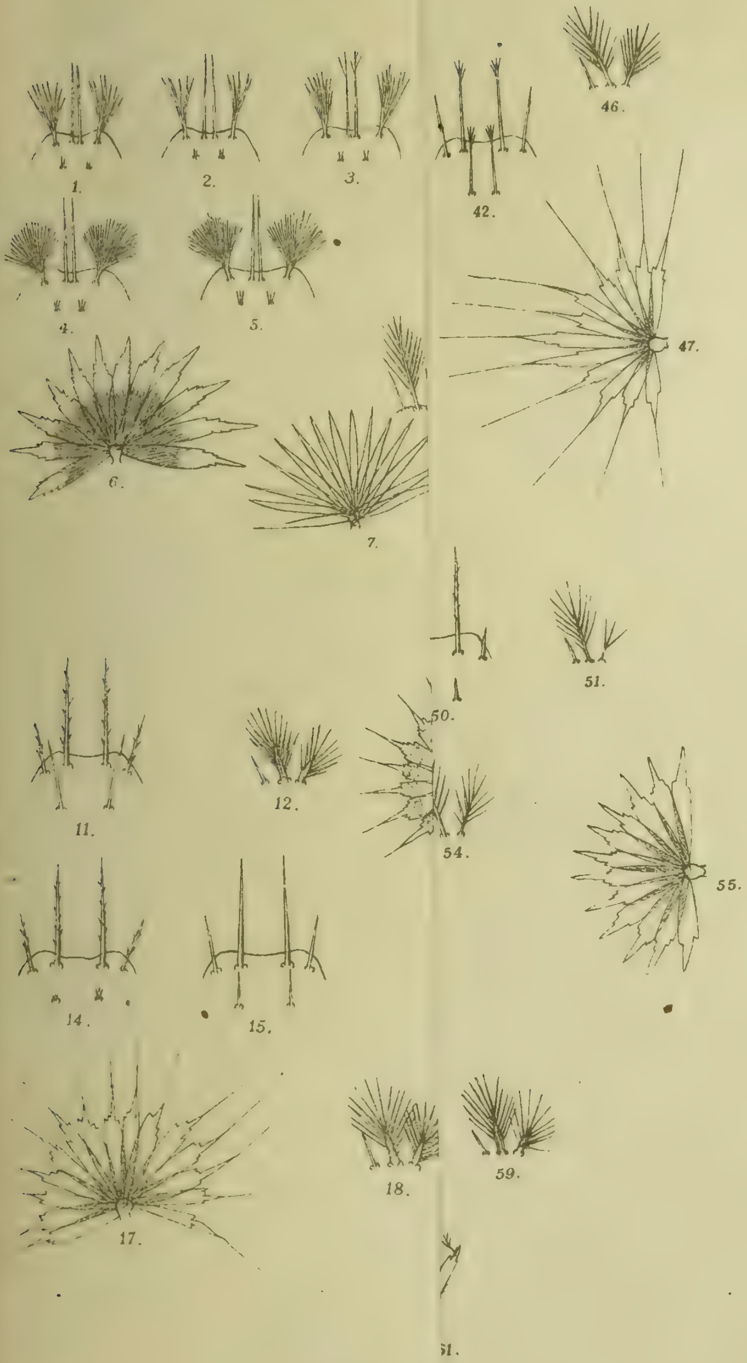
VERKLARING DER PLAAT.

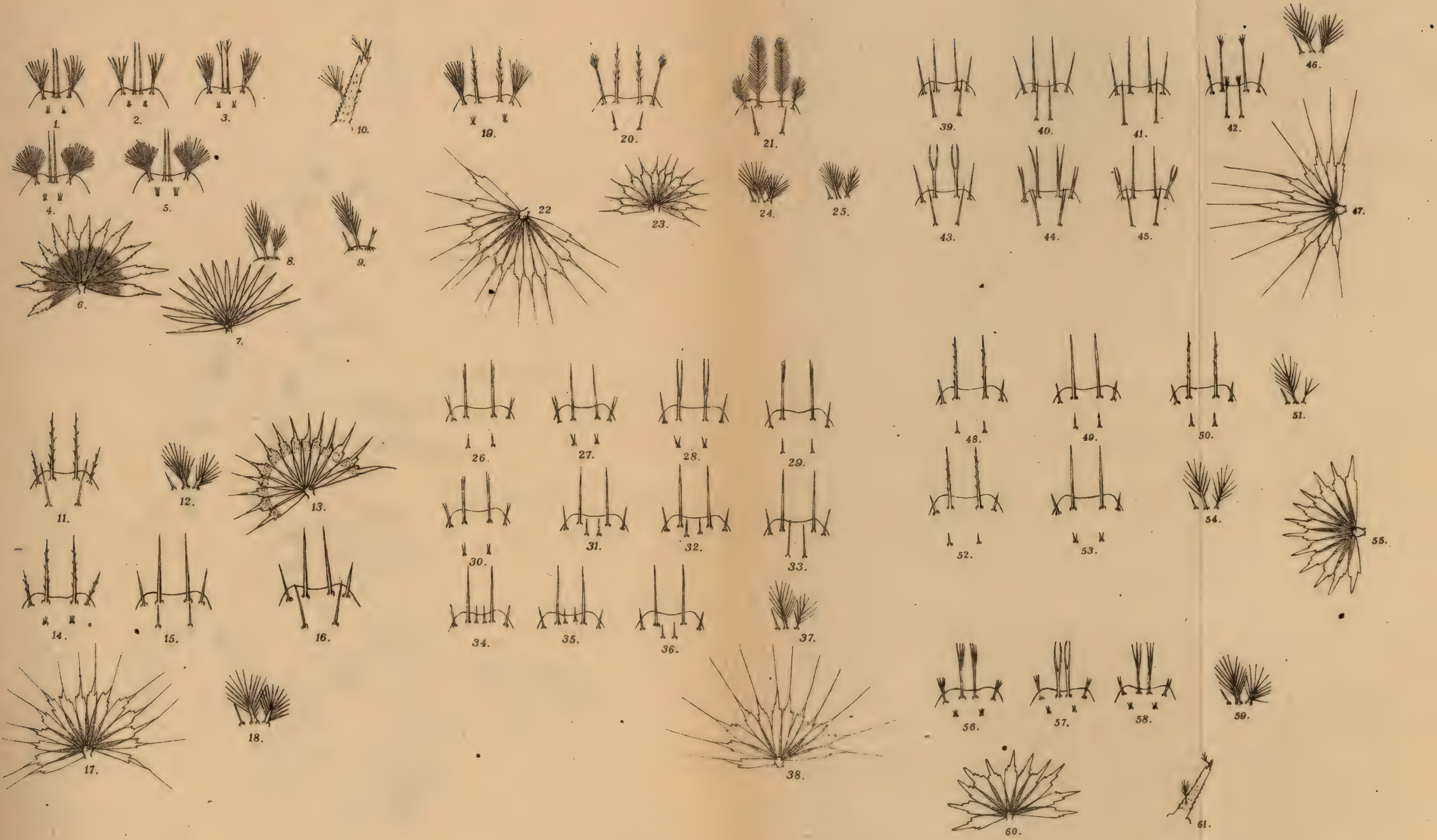
1. 2. 3. typen van Umbrosuslarve (clypeus-haren).
4. Barbirostrislarve.
5. Sinensislarve.
6. Abdominaalwaaierhaar van Barbirostris en Sinensislarve.
7. type van een thoraxwaaierhaar.
8. linker voorste thoraxharen van Barbirostris.
9. linker voorste thoraxharen van Sinonsis en Umbrosus.
10. Antenna van Barbirostris, sinensis en Umbrosus.
11. larve van Maculatus.
12. linker voorste thoraxharen } van Maculatus
13. Abdominaalwaaierhaar } van Maculatus
14. gewoon } type van Aconita.
15. zelden voorkomend } type van Aconita.
16. larve van Cohaesia.
17. Abdominaalwaaierhaar van Aconita en Cohaesia.
18. linker voorste thoraxharen van Aconita en Cohaesia.
19. larve van Fuliginosis.
20. larve van Jamesii.
21. larve van Schüffneri.
22. Abdominaalwaaierhaar van Fuliginosis en Schüffneri.
23. Abdominaalwaaierhaar van Jamesii.
24. linker voorste thoraxharen van Fuliginosis.
25. linker voorste thoraxharen van Schüffneri en Jamesii.
26—33. larventypen van zoetwater Rossii.
34—36. larventypen van Indefinita.
37. linker voorste thoraxharen van Rossii en Indefinita.
38. Abdominaalwaaierhaar van Rossii en Indefinita.

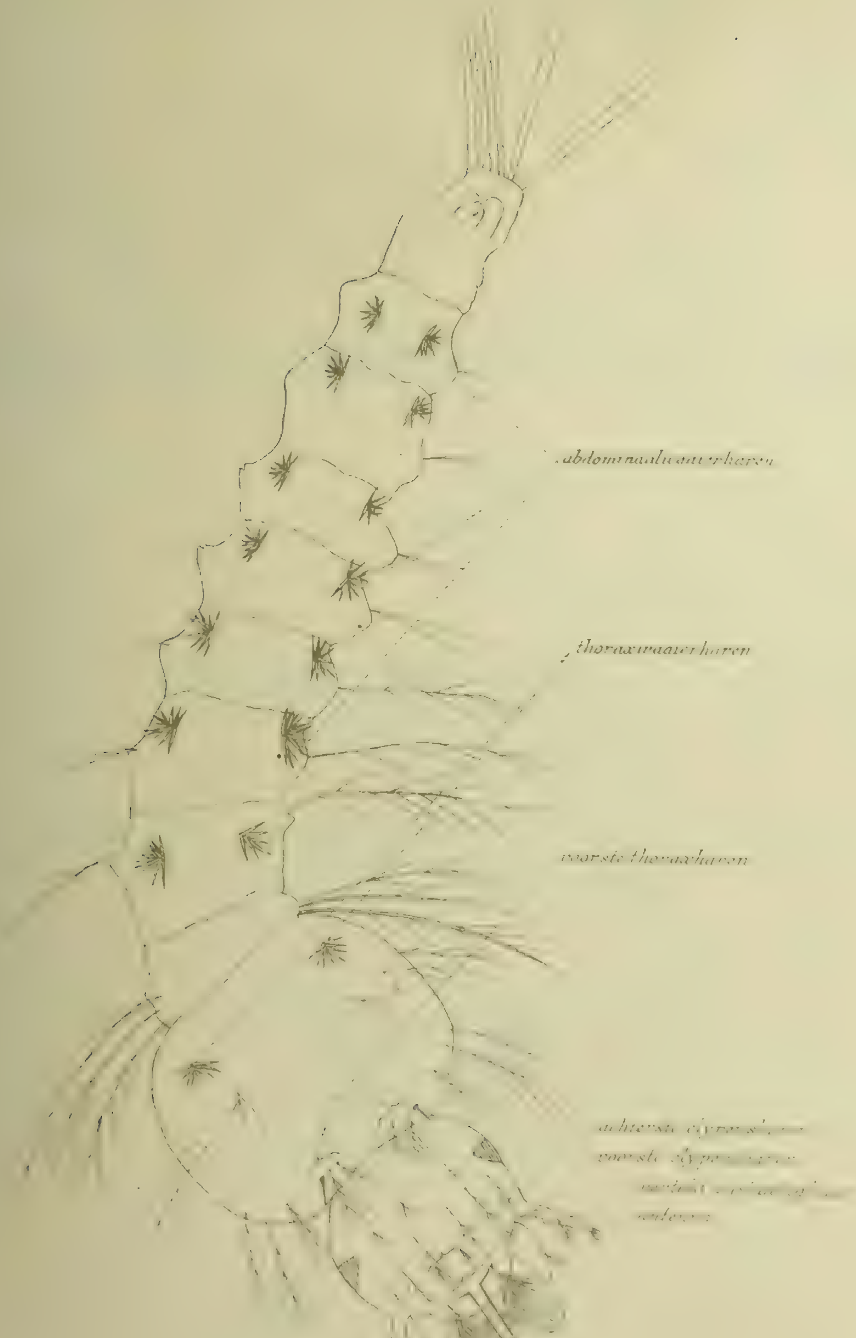
EXPLANATION.

1. 2. 3. Types of Umbrosus larva. (clypeus hairs)
4. Larva of Barbirostris.
5. Larva of Sinensis.
6. Abdominal palmate hairs of Barbirostris and Sinensis larva
7. Type of a thorax-palmate hair.
8. Leftside foremost thoraxhairs of Barbirostris.
9. Leftside foremost thoraxhairs of Sinensis and Umbrosus.
10. Antenna of Barbirostris, Sinensis and Umbrosus.
11. Larva of Maculatus.
12. Leftside foremost thoraxhairs of Maculatus.
13. Abdominal palmate hair of Maculatus.
14. Ordinary } type of Aconita.
15. Rare } type of Aconita.
16. Larva of Cohaesia.
17. Abdominal palmate hair of Aconita and Cohaesia.
18. Leftside foremost thoraxhairs of Aconita and Cohaesia.
19. Larva of Fuliginosis.
20. Larva of Jamesii.
21. Larva of Schüffneri.
22. Abdominal palmate hair of Fuliginosis and Schüffneri.
23. Abdominal palmate hair of Jamesii.
24. Leftside foremost thorax hairs of Fuliginosis.
25. Leftside foremost thorax hairs of Schüffneri and Jamesii.
26-33. Types of larvae of freshwater Rossii.
34-36. Types of larvae of Indefinita.
37. Leftside foremost thorax hairs of Rossii and Indefinita.
38. Abdominal palmate hair of Rossii and Indefinita.

39 — 45. larventypen van zout- en zoetwater Ludlowi en zoutwater Rossii.	39-45.	Types of lárvae of salt-and fresh water Ludlowi and saltwater Rossii.
46. linker voorste thoraxharen van bovengenoemde larven.	46.	Leftside foremost thorax hairs of the above named larvae.
47. abdominaalwaaierhaar van bovengenoemde.	47.	abdominal palmate hair of the above.
48 — 49 larventypen van Punctulata.	48-49.	Types of larva Punctulata.
50. larve van Leucosphyra.	50.	Larva of Leucosphyra.
51. linker voorste thoraxharen van Punctulata en Leucoshyra.	51.	Leftside foremost thorax hairs of Punctulata and Leucosphyra.
52 — 53. larventypen van Cellia Kochii.	52-53.	Types of larva of Cellia Kochii,
54. linker voorste thoraxharen van Cellia Kochii.	54.	Leftside foremost thorax hairs of Cellia Kochii.
55. abdominaalwaaierhaar van {Punctulata. Leucosphyra. Cellia Kochii.	55.	Abdominal palmate hair of. {Punctulata. Leucosphyra. Cellia Kochii
56. — 58. larventypen van Aitkenii.	56.-58	Types of larvae of Aitkenii.
59. linker voorste thoraxharen van Aitkenii.	59.	Leftside foremost thorax hairs of Aitkenii.
60. abdominaalwaaierhaar van Aitkenii.	60.	Abdominal palmate hair of Aitkenii.
61. antenna van Aitkenii.	61.	Antenna of Aitkenii.


46.
1.
2.
3.
42.
4.
5.
47.
6.
7.
50.
51.
11.
12.
54.
55.
14.
15.
17.
18.
59.
61.


1.
2.
3.
10.
19.
20.
21.
39.
40.
41.
42.
46.
4.
5.
22
23.
24.
25.
43.
44.
45.
47.
6.
7.
8.
9.
26.
27.
28.
29.
48.
49.
50.
51.
11.
12.
13.
30.
31.
32.
33.
52.
53.
54.
55.
14.
15.
16.
34.
35.
36.
37.
17.
18.
38.
56.
57.
58.
59.
60.
61.



Schema van een anophelinen larve.
(rugzijde)

MEDEDEELINGEN

VAN DEN

BURGERLIJKEN GENEESKUNDIGEN DIENST

IN

NEDERLANDSCH-INDIË.

Onder redactie van: C. D. DE LANGEN, (Menteng 27 Weltevreden)
P. C. FLU en A. A. HULSHOFF.

ANNO 1919
DEEL III

JAVASCHE BOEKHANDEL EN DRUKKERIJ
BATAVIA —:— 1919

614.0992
D951b
1914
no. 3

INHOUD.

BLD.

De ontvankelijkheid der Anophelinen voor Malaria-infecties in Nederlandsch-Indië, door N. H. SWELLENGREBEL, W. SCHÜFFNER en J. M. H. SWELLENGREBEL DE GRAAF 1

Over de biologie van M. ludlowi in Sumatra, door W. SCHÜFFNER, N. H. SWELLENGREBEL, J. M. H. SWELLENGREBEL DE GRAAF en ACHMAD MOCHTAR. 65

CONTENTS.

PAGE.

The susceptibility op Anophelines to Malarial-infections in Netherlands India, by N. H. SWELLENGREBEL, W. SCHÜFFNER and J. M. H. SWELLENGREBEL DE GRAAF 1

On the biology of M. ludlowi in Sumatra, by W. SCHÜFFNER, N. H. SWELLENGREBEL, J. M. H. SWELLENGREBEL DE GRAAF and ACHMAD MOCHTAR . . 65

De ontvankelijkheid der Anophelinen voor Malaria-infecties in Nederlandsch-Indië,

DOOR

N. H. SWELLENGREBEL,
W. SCHüFFNER en J. M. H. SWELLENGREBEL — DE GRAAF.

I. Inleiding.

De studie van de soortsonderscheiding der Anophelinen; eerst sedert 1913 bij ons ingevoerd heeft van velerlei zijde belangstelling en steun mogen ondervinden. Het is daarom des te meer de plicht van hen, die zich in het bijzonder met dit onderwerp bezig houden, er naar te streven dat den belangstellenden hier= sit venia verbo- geen kat in de zak worde verkocht, m. a. w. na te gaan of de practische toepassing die deze studie beloofde, ook werkelijk bestaat.

Gaan wij tot dit doel de feiten kortelijk na [1]), dan zien we 1) dat reeds sedert lang bekend was, dat verschillende soorten van Anophelinen bestaan; 2) dat lang niet al die soorten even goed in staat zijn de malaria in hare verschillende vormen over te brengen; 3) dat zij voor hun broedplaatsen soms zeer verschillende eischen stellen, m. a. w. dat niet alle Anophelinen overal voorkomen. De juistheid van deze stellingen voorop gesteld, is het duidelijk, dat ze in hun gevolgen van de grootste practische beteekenis zijn, daar men bij een assaineering nu alleen die broedplaatsen op te ruimen heeft, die de larven der gevaarlijke Anophelinen herbergen. Voorwaar geen geringe vereenvoudiging!

1) Voor de onderhavige litteratuur, tot ultimo 1915 verwijzen we naar Swellengrebel's Anophelinen van Ned.-Indië. Amsterdam 1916. We willen er evenwel op wijzen dat Koch, Dönitz, Schüffner en de Vogel voor onze oost in deze het pionierswerk verrichtten.

The susceptibility op Anophelines to Malarial-infections in Netherlands India,

BY

N. H. SWELLENGREBEL,
W. SCHüFFNER and J. M. H. SWELLENGREBEL — DE GRAAF.

I. Introduction.

The specific distinction of Anophelines which study had been neglected in our colonies until 1913, now enjoys general interest and is promoted everywhere. This fact obliges those who are specially appointed to study this question, not to disappoint the general medical public, i. e. to ascertain whether or not this study offers any practical application.

The facts are as follows [1]): 1) it is long known that there exist different species of Anophelines; 2) not all these species are equally well adapted to transmit malaria; 3) the different species require different breeding-grounds, i. e. all the Anophelines do not exist everywhere. Supposing that these theses are correct, their consequences are evidently of the greatest practical value, sanitarians now having to deal only with the dangerous species. Obviously this simplifies their work materially.

1) The bibliography on the subject up to the end of 1915 is to be found, in Swellengrebel's monography „Anophelinen van Ned.-Indië „Amsterdam 1916.
The fundamental researches (as far as our colonies are concerned) were made by Koch, Dönitz, Schüffner and de Vogel.

Ondanks deze verlokkende voorspiegelingen heeft men zich vroeger bij ons (met uitzondering van DE VOGEL) met de studie der Anophelinensoorten niet ingelaten, wat niet al te zeer de verbazing mag wekken, waar ook in het, op dit punt beter onderrichte, buitenland van practische toepassing dezer principes op te verrichten assaineeringen niet veel te bespeuren viel. Anders werd het, toen we gelegenheid vonden nader kennis te nemen van WATSON's [1]) assaineeringspogingen op het Maleische schiereiland, die sterk de nadruk legde op het bestrijden van de broedplaatsen der gevaarlijke, en het verwaarloozen van die der onschadelijke muskieten.

Waar vermoed kon worden, dat de Anophelinen fauna van Malaka en Ned.-Indië veel overeenkomst zou vertoonen (een vermoeden dat later volmaakt werd bevestigd) en waar WATSON met zooveel zekerheid aangaf welke soorten gevaarlijk zijn en welke niet, daar was het duidelijk dat we onmiddelijk van de in Malaka opgedane kennis zouden kunnen profiteeren, wanneer we maar eerst wisten, welke Anophelinen er in onze gansche archipel voorkwamen. Was dit eenmaal bekend, dan behoefde men slechts de broedplaatsen der, naar het Malakaansche voorbeeld als gevaarlijk te beschouwen Anophelinen te doen verdwijnen, om bij assaineering op succes te kunnen rekenen.

Er kwamen evenwel enkele feiten aan het licht, die deden twijfelen aan de algemeene toepasselijkheid, ook in onze koloniën, van WATSON's gegevens en zoo kwam het, dat men bij ons er meer en meer naar streefde de Malakaansche gegevens niet zonder meer voor Ned.-Indië aan te nemen, maar eerst de zaak hier te lande van meet af aan in onderzoek te nemen.

Boven hebben we reeds drie stellingen genoemd met wier juistheid of onjuistheid

1) Rural sanitation in the tropics. London 1915.

Notwithstanding this inviting prospect, medical men in our colonies have not been attracted by it in former times (except DE VOGEL). This is not much to be wondered at, because in other countries where people were better instructed on this point, the principles on which sanitation was conducted were generally not much influenced by the knowledge derived from the more accurate specific distinction of the mosquitoes. Our indifference was changed into the keenest interest by observing WATSON's [1]) methods of rural sanitation in the Malay Peninsula. This hygienist emphasises the value of specific distinction by destroying only the species considered by him as dangerous and neglecting the others.

As it was probable that the Anopheline-fauna of the Malay Peninsula was essentially identical with that of our colonies (a supposition which has been proved to be correct on the whole) and as we implicitly trusted WATSON's statements as to the species which can transmit malaria, we were enabled to profit by the knowledge gained in Malaya, if only we were better informed about the distribution the Anophelines in Netherlands-India. When of this should be known, the only thing which remained to be done was to abolish the breedingplaces of the dangerous species, which would enable us to get rid of the malaria.

Unfortunately some facts were elicited which made us doubt of the general applicability of WATSON's statements. This doubt obliged us to study the question over again.

We have already mentioned three theses, the correctness of which should be proved

1) Rural sanitation in the tropics. London 1951

het practisch nut van de onderscheiding der Anophelinensoorten staat of valt. Deze stellingen waren:

1) De soorten der Anophelinen zijn constant.

2) Deze soorten kunnen niet alle malaria overbrengen.

3) Deze soorten hebben niet alle dezelfde broedplaatsen.

ad. 1) Dit punt is reeds door een van ons vroeger toegelicht [1]), zoodat we hierop verder nu niet willen ingaan.

ad. 2) Kunnen alle of ten minste de meest voorkomende soorten één of meer vormen der malaria, vooral de perniciosa, overbrengen, dan zijn ze alle gevaarlijk en behoeft men ze niet te onderscheiden, zelfs indien stelling 1 juist is.

ad. 3) Komen alle Anophelinensoorten in alle mogelijke broedplaatsen voor, dan zal men toch alle waterverzamelingen waarin de leden dezer familie kunnen broeden moeten vernietigen en dan behoeft men zich er volstrekt niet mede te bemoeien welke soorten gevonden worden, ook dan niet wanneer overigens stelling 1 en 2 juist zijn.

Deze 3 stellingen geven als van zelf het programma voor het te verrichten onderzoek aan. De eerste te bewijzen of hare onjuistheid aan te toonen zal wel het moeilijkste werk blijken te zijn, daar dit omvangrijke kweek en kruisingsproeven vereischt. Beter is het dus met stelling 2 en 3 te beginnen.

Gedurende het afgeloopen jaar hebben wij ons met studieën, betrekking hebbende op stelling 2 en 3 bezig gehouden. Hoewel we daarbij volstrekt nog niet tot definitieve resultaten gekomen zijn, wenschen we toch reeds van onze bevindingen mededeeling te doen en in dit artikel willen wij ons in het bijzonder met stelling 2 bezig houden. Juist omdat wij zoo diep doordrongen zijn

1) SWELLENGREBEL, l. c. (p. 1).

before admitting the practical value of the specific distinction of the Anophelines. These theses are:

1) The species of the Anophelines are constant.

2) Only some of them can transmit malaria.

3) They require different breeding-grounds.

ad. 1) This question has been treated by one of us [1]) so we do not need to mention it here.

ad. 2) If all the species or most of them can transmit one or more of the malarial parasites especially the subtertian from, they are all dangerous and there is no need to make a distinction between them.

ad. 3) When all the Anophelines breed everywhere, all breedinggrounds may be dangerous when Anophelines occur in them and they should be abolished without it being necessary to ascertain to which species the larvae belong, even if theses 1 and 2 are correct.

These theses show the way in which research should be conducted. It will be difficult to prove the correctness of the first one, this requiring numerous breeding experiments. Consequently we prefer to deal first with the theses 2 and 3.

During the past year we made researches concerning theses 2 and 3. Although no definite results have been obtained as yet, we want to communicate here some of our findings as far as they apply to thesis 2. We refrain from any far reaching conclusions because we are conscious of the unfinisned state of our researches. There is one point however we wish to emphasize: In

1) SWELLENGREBEL, l. c. pag. 1.)

van de onvolledigheid onzer gegevens wenschen wij ons daarbij streng tot de bespreking der op zich zelf juiste en niet aan verandering onderhevige feiten te beperken en ons te onthouden van alle te ver strekkende conclusies. Één punt willen wij nog releveeren: In het volgende zal noodzakelijk bijzonder gewicht worden gelegd op de beteekenis van M. ludlowi als malaria-overbrengster. Dit is niet te vermijden, de feiten zijn daarvoor te sprekend. Elke kritiek op dit punt willen we echter voorkomen door de nadrukkelijke verklaring, dat we de ludlowi wel als een zeer gevaarkijke muskiet beschouwen, maar dat we daarmede volstrekt niet willen zeggen dat er niet andere Anophelinen in onze Indieën voorkomen die ook en zelfs even gevaarlijk zijn.

this paper it will be necessary to lay particular stress on the importance of M. ludlowi as a malarial carrier. This cannot be avoided, the facts are not ambiguous. But we want to stop all criticism on this point by declaring that, although we consider M. ludlowi as a very dangerous species, we do not deny that there may be others equally dangerous in Netherlands-Indie.

II. Methoden ter bepaling van de gevaarlijkheid [1]) der Anophelinen.

Om na te gaan of een muskietensoort voor de overbrenging der malaria aansprakelijk kan worden gesteld moet men de volgende vragen weten te beantwoorden:

1) Komt de muskiet in grooten hoeveelheid of zeldzaam voor.

2) Kan ze een of meer der malariaparasieten in haar lichaam tot rijpheid brengen.

3) Zuigt ze gretig bloed bij den mensch, niet alleen onder de kunstmatige condities van het experiment, maar ook in de natuur.

4) Zoo ja, waar doet ze dat: in de wildernis ver van menschelijke woningen en verkeer, of zoekt ze regelmatig en vaak den mensch in of nabij zijn huis, tuin of plantage op, om bloed te zuigen.

5) Wat is het voedsel der wijfjes buiten menschelijk of dierlijk bloed, en is dit van dien aard, dat het de ontwikkeling zou kunnen schaden of bevorderen.

1) Onder „gevaarlijkheid" van een Anopheline verstaan we haar vermogen om in de natuur een of meer der malariavormen tot ontwikkeling te brengen.

II. Methods to ascertain the perniciousness [1]) of the Anophelines.

To ascertain whether a given species of Anopheline may be helt responsible for the propagation of malaria, the following questions should be answered.

1) Does the species occur in great numbers or is it rare.

2) Is it capable to rear the malarial parasites untill maturity.

3) Is it found of human blood not only when kept in a cage but also in nature.

4) Where does it feed: in the jungle or other wild places, far from human habitations, or does it regularly visit man in or near his dwellingplaces, gardens or plantations.

5) What is the vegetable food of the females and does it interfere with the development of the malarial parasites.

1) By the „perniciousness" of the Anopheline we mean its natural ability to allow the complete development within its body of one or more of the malarial parasites.

6) Ontstaan er door de bijzondere levensgewoonten der soort nog andere factoren, die bevorderend of remmend op de ontwikkeling der malariaparasiet zouden kunnen inwerken.

De taak, al deze vragen te beantwoorden is zonder twijfel zwaar: nadat men eenmaal weet, dat de te onderzoeken muskietensoort in voldoende hoeveelheid voorkomt om practische beteekenis te hebben, zal men door proeven moeten nagaan of de mug zich laat infecteeren door te zuigen op personen, die een voldoende aantal gameten van de 3 malariavormen bij zich hebben *(bepaling der experimenteele infectie-index).* Dan zal men door waarneming der levensgewoonten van de mug de vragen 3-6 moeten trachten te beantwoorden, daarbij zal men bij vraag 6, door haar onbepaaldheid (we weten immers niet of er zulke factoren zijn en zoo ja, waar die in bestaan) op groote, zoo niet onoverkomelijke bezwaren stuiten.

Het zal echter wel duidelijk zijn, dat men door beantwoording van vraag 2 alleen er niet komt. Immers zou men op die wijze een muskiet voor zeer gevaarlijk kunnen houden, die in de natnur maar weinig met den mensch in aanraking komt, of wel die menschelijk bloed alleen na lang hongeren aanneemt. Aan den anderen kant zou men een tweede muskiet, die in het experiment de malariaparasieten minder gemakkelijk tot ontwikkeling bracht, als belangrijk minder gevaarlijk kunnen aanzien, terwijl ze juist door haar dorst naar menschelijk bloed, en haar veelvuldig voorkomen in de nabijheid van den mensch ten slotte als de gevaarlijkste der twee zou moeten worden aangezien. Ook weet men niet welke invloed de onnatuurlijke omstandigheden der gevangenschap op de mug en daardoor op haar vermogen malaria over te brengen uitoefenen.

Dit alles is zóó duidelijk, dat het haast overbodig schijnt er nog op te wijzen en toch heeft men zich vaak, waar men de gevaarlijkheid van een soort wilde bepalen,

6) Are there other factors in its biology favouring or impeding this development.

It is difficult to answer all these questions. When once it is known that the mosquito under observation occurs in sufficient numbers to allow of its being considered of possible practical importance, experiments must be undertaken to ascertain the possibility of its becoming infected by feeding on persons showing a sufficient number of gametes belonging to the three species of plasmodia *(determination of the experimental index of infectability* or shortly : *experimental index).* This done, observations on the biology of the species must answer the questions 3-6. The last one (No 6) will be particularly difficult to answer, because of its vagueness (we do not know whether such factors exist and if so in what they do consist).

It is however indisputable, that it is not sufficient to answer question No 2 only. In doing so one might be led to consider as pernicious a species which under natural conditions does not live near men or which is only compelled to feed on men when no other food is available. Another mosquito not so well able to allow the development of the plasmodia as the former, might be considered as much less dangerous, although in reality, being a vicious biter of men it is more pernicious than the first one. Moreover we do not know the extent of the influence of confinement on the power of the mosquito to rear the plasmodia.

These remarks may seem to be trite, but they should be emphasized because it has often been considered to be sufficient to make out the experimental index, if one

er mede vergenoegd experimenteel na tè gaan of de malariaparasieten al dan niet in de mug tot ontwikkeling kwamen, daarbij vergetende, dat men nu niet de gevaarlijkheid der muskiet bepaälde d. w. z. haar vermogen om de malariaparasieten onder natuurlijke omstandigheden tot ontwikkeling te brengen, maar slechts haar vermogen om dit te doen onder bepaald omschrevene, van de natuurlijke afwijkende voorwaarden.

Waar nu de boven genoemde vragen 3-5 niet gemakkelijk en 6 in het geheel niet op te lossen zijn, daar zou men van de bepaling der gevaarlijkheid eener soort geheel moeten afzien, ware het niet, dat een andere weg bestond, waarbij men met al die factoren ten volle rekening houdt, zelfs zonder ze te kennen en dat, door eenvoudig niet zélf het experiment te nemen, maar dit de natuur te laten doen; m. a. w. door in een malariagebied na te gaan welke soorten geïnfecteerd worden gevonden en in welk percentage (*bepaling van de natuurlijke infectie-index*). Het is duidelijk dat hierbij alle genoemde bekende en onbekende factoren zooveel invloed hebben kunnen uitoefenen, als hun van rechtswege toekwam en dat door zulk een onderzoek nu werkelijk de vraag naar de gevaarlijkheid der soort, zoo al niet geheel opgelost dan toch benaderd kan worden.

Het spreekt van zelf, dat de bepaling van de natuurlijke infectie- index voor de practijk de meeste waarde moet hebben. Toch kan daarnaast de bepaling der experimenteele infectie-index van nut zijn, in gevallen die onder nader zullen worden genoemd. Daarom hebben wij ons met de bepaling van beide indices bezig gehouden.

III. De bepaling van de experimenteele infectie-index van eenige Anophelinensoorten.

A. Grondbeginselen.

Ter bepaling van de experimenteele infectie-index van een muskietensoort moet

wanted to ascertain the amount of perniciousness of a certain species. Observers seem to have forgotten that the first figure only indicates the capability of the species to rear the plasmodia under very unnatural conditions, whereas the thing we want to know is whether and to what extent this occurs under natural conditions.

As the questions 3—5. are difficult to answer and as this is well nigh impossible for question 6, it would seem to be necessary to abstain from the determination of the perniciousness of a species. But there is an other way, following which it is possible properly to appreciate all the factors mentioned even without knowing them. This can be done by leaving to nature to perform the experiments i. e. by determining for each species in a malarious region the percentage of mosquitoes infected (*natural index of infectability* or shortly *natural index*). It is evident that under these circumstances all the known and unknown factors will be allowed as much influence as they justly can claim. In this way it is possible to determine or at least to acquire some more knowledge about the perniciousness of the species.

It is clear that the determination of the natural index only claims practical importance. Still the determination of the experimental index may sometimes be usefull. Therefore we have tried to ascertain both indices.

III. Determination of the experimental-index of infectability in some Anophelines.

A. Principles..

To establish the experimental index of a given Anopheline, experiments should be

men de proeven zóó inrichten, dat de kansen op succes zoo groot mogelijk zijn.

1). Uit de onderzoekingen van Darling, [1]) Walker en Barber [2]) en anderen weten wij, dat het hiertoe in de eerste plaats noodig is, dat men de muggen laat zuigen op menschen, wier bloed een voldoende aantal gameten (liefst niet minder dan 30 per mM^3.) bevat. Dit is zeer goed na te gaan bij de perniciosa, waar de gameten gemakkelijk te herkennen zijn, niet alleen in het gewone gekleurde praeparaat, maar ook in het volgens SCHÜFFNER'S methode gekleurde vochtige bloed in de telkamer. Deze methode levert de meest exacte uitkomsten, daar ze direct de berekening van het aantal halve manen per mM^3. toelaat. Heeft men echter geen gelegenheid die toe te passen, dan kan men ook de verhouding van het aantal halve manen tot het aantal leucocyten in de dikke druppel bepalen, waartoe men minstens 1000 leucocyten met bijbehoorende halve manen moet tellen, daarbij zooveel mogelijk alle deelen van het praeparaat (dik en dun gedeelte, rand en midden) doorgaande. Het minimum, dat dan nog bruikbaar zou zijn is dan volgens dezelfde berekening: 1 halve maan op 200-300 leucocyten (bij een gehalte van 6000-8000 leucocyten per mM^3.).

Heeft men met de gameten van tertiana- of quartanaparasieten te doen, dan is deze laatste methode de eenige weg om tot de bepaling van het aantal gameten te komen, die dan bovendien belangrijk minder exact wordt, door de geringere zekerheid die de herkenning dezer gameten biedt. Dit geldt in het bijzonder van de geslachtscellen van de quartanaparasiet. Proeven met deze parasiet genomen zijn dan ook het meeste aan fouten blootgesteld. Dit is wel de reden, dat vele onderzoekers uitsluitend of voornamelijk met perniciosa gewerkt hebben, mede in de

[1]) Journ. Amer. Med. Ass. Vol LIII. 1909. p 2051.
[2]) Philip. Journ. Sc. Sect. B. Vol. IX 1914. p. 381.

conducted in a way to enhance as much as possible the chances of succes.

1) We know from the studies of Darling [1]) Walker and Barber [2]) and of others that the amount of gametes in the blood on which the mosquitoes feed is an important point. There should be no less than 30 gametes per mM^3. It is easy to determine this amount in subtertian malaria, the crescents being readily identified, not only in films but also in wet preparations coloured after Schüffner's method and containing a known quantity of blood which allows directly to estimate the number of crescents per mM^3. If no instruments are available to perform this direct count, the number of crescents found on 1000 leucocytes should be made out in a thick film. Care should be taken to examine several parts (thin and thick portions, edge and centre) of the film. The blood should contain at least 1 crescent on 200-300 leucocytes (supposing the number of the latter to be 6000-8000 per mM^3).

In tertian and quartan malaria the latter method is the only one to be used and moreover it is much less reliable owing to the difficulty to recognise the gametes with certainty. This falacy is specially apparent in quartan malaria. Experiments performed with this parasite are therefore liable to considerable errors. This may be the reason why several observers prefer to work principally or even exclusively with subtertian malaria, in the conviction moreover that this variety is the most dangerous one and that the mosquito which can transmit it is certainly of

[1]) Journ. Amer. med. Ass. Vol LIII. 1909. p. 2051.
[2]) Philip. Journal. Science Sect. B. vol. IX 1914. pag. 381.

overtuiging, dat dit de gevaarlijkste malariavorm is en een mug die deze vorm kan overbrengen van veel belang is, zelfs wanneer ze tertiana- en quartanaparasieten geen gelegenheid tot ontwikkeling zou bieden.

Een ander punt, waarop men bij de gameten feitelijk te letten heeft, is of de beide geslachten wel voldoende vertegenwoordigd zijn, maar we moeten eerlijk bekennen, dat we aan dit punt meestal geen bijzondere aandacht hebben geschonken, daar we meenden, dat dit alleen dan van belang is, wanneer weinig gameten aanwezig zijn; bij een overvloed van gameten vindt men ook steeds mannelijke; de verhouding der geslachten werd door ons evenwel niet bepaald.

Over het gehalte aan gameten van perniciosa in het bloed van onze proefpersonen vindt men in de tabellen (I—III) uitsluitsel.

principal importance, even if it should not be capable to transmit the other varieties.

An other point to be considered is the relation in number of male and female gametes. We have omitted to do this because we always experimented with carriers containing great numbers of gametes but we never failed to satisfy ourselves that both sexes were present.

The number of crescents in the blood of our carriers is recorded in table I—III.

STAAT.

Tabel I—III.

Overzicht van het bloedonderzoek der voor de proeven gebruikte halvemanendragers.

Table I—III.

Record of bloodexaminations of crescent-carriers employed in the experiments.

No. van gametendrager en Datum. — No. of gametecarrier and Date.			Aantal halvemanen per m.M³. — Number of crescents per m M³.	Aantal leucocyten per m.M.³ — Number of leucocytes per m.M³.	Gebruikt voor proef No: — Employed in experiment No:	Kinine behandeling gedurende proef. — Quinine treatment during experiment.
Tabel. — Table.	Datum. — Date.	Nommer. — Number.				
I.	3 Nov.	5151	1900	—	I	Took a daily dose of 0.75 grams of sulfate of quinine. Gebruikte perdag 0.75 gr. sulf. chin.
	5 „		800	10300	I	
	6 „		550	12350	I	
	7 „		350	9750	II	
	8 „		350	10250	II	
	9 „		250	14550	II	
	10 „		235	11850	—	
	11 „		200	6300	III	
	12 „		200	8700	III	
	13 „		80	12750	III	
II.	9 Dec.	5983	1050	6300	XVII	Nam geen kinine. Did not take quinine.
	12 „		1550	5550	XVI XVII	
	14 „		1275	5800	XVI XVII	
	15 „		1250	—	XVI XVIII^A	
	18 „		225	6850	XVIII^A	
	23 „		250	3750	XVIII^A	
	26 „		150	5500	XXI	
	29 „		100	5850	XXI	
III.	28 Dec.	6349	1800	11500	XXII	Nam geen kinine. Did not take quinine.
	2 Jan.		2200	11350	XXII XXIII	
	4 „		2300	11400	XXII XXIII	
	7 „		1100	9500	XXIII XXIV	

2). Om de kans op infectie zoo groot mogelijk te maken moet den muggen verscheidene malen gelegenheid gegeven worden bloed te zuigen.

In onze proeven had dit gedurende minstens 4 achtereenvolgende dagen 2 maal per dag, telkens een half uur ('smorgens vroeg en laat op den middag) plaats; meestal werd het zuigen van geinfecteerd bloed nog langer (gedurende 5—8 dagen) voortgezet. (zie tabellen I—III).

3. De muggen werden niet allen eerst na 10—12 dagen geseceerd (de tijd waarop men kan verwachten dat de infectie tot rijpheid is gekomen) maar al naar gelang ze dood gingen werden ze uit de kooi gehaald en onderzocht. Het seceeren der speekselklieren begon evenwel niet voor de 10e dag. Aan den anderen kant moet men ook niet te vroeg met seceeren beginnen (niet voor de 4e dag na het begin der proef) omdat men anders kans loopt muggen onder de oogen te krijgen, die geen bloed gezogen hebben of zulke, waarbij de oocysten door hun kleinheid over het hoofd kunnen worden gezien.

4). Al was het gehalte aan malariagameten in het bloed der proefpersonen groot, toch kon er nog iets aan de berekening haperen, zelfs bij perniciosa, en dit geldt natuurlijk a fortiori voor tertiana en quartana. Daarom werden alleen die proeven als volwaardig aangezien, waarbij minstens van één der soorten één exemplaar geinfecteerd werd gevônden [1]). Deze werkwijze is goed, waaneer men bij elke proef tenminste éénige exemplaren (of minstens één lang levend exemplaar) van een muskiet heeft, die zich reeds vroeger voor dezelfde malariaparasiet als een goede overbrenger heeft doen kennen; wordt die dan niet geinfecteerd, dan haperde er zeker wat aan de proef. Ontbreekt dit controledier evenwel en werkt men dus uit-

1) Dezelfde methode wordt door Walker en Barber (1914) en door Barber (1918) toegepast, die er het gevaar blijkbaar niet van hebben ingezien

2). To increase as much as possible the chances of infection, the mosquitoes should be allowed several opportunities of feeding.

In our experiments mosquitoes fed two times aday on at least 4 subsequent days (early in the morning and shortly before sunset) often more (5—8 days, cf. tables I—III).

3). Usually the mosquitoes were killed after 10—12 days (the development then having attained to maturity). Those which died before that time were also dissected, but no salivary glands were examined before the 10th day. Mosquitoes dying before the 4th day after the beginning of the experiment were not taken into account, because otherwise one risks to examine mosquitoes which did not feed or which contained oocysts so small as to be easily overlooked.

4). Though the number of the gametes in the blood of the carrier was always considerable, still there might occur some error even in experiments with subtertian malaria and a fortiori in tertian and quartan malaria. Consequently only those experiments were taken into account which showed at least one specimen infected [1]). This restriction is justifiable when in each experiment some specimens (or at least one long-living specimen) is present of a species which is known to be an excellent carrier for the variety of malaria under observation. If this specimen does not become infected there is something wrong with the gametes. But if this good carrier is absent and if consequently one works with

1). This method has been adopted by Walker and Barber (1914) and by Barber (1918) but they seem to have overlooked the source of error it constitutes.

sluitend met twijfelachtige overbrengers, dan is de hier genoemde handelwijze niet onbedenkelijk, daar men dan de positieve proeven selecteert en de andere, uitsluitend omdat ze negatief zijn, uitsluit. Wij zijn ons wel bewust, dat wij hierdoor mogelijk bijv. aan M. sinensis een te hooge plaats in de schaal der overbrengers hebben gegund en geven daarom in onze tabellen (IV-VI) al onze proeven, niet alleen de uitgezochte.

Voor de proeven met moeilijker te herkennen gameten (tertiana en quartana) is deze selectie alleszins gewettigd, ja zelfs een vereischte.

5). Wij hebben de proeven met in de natuur gevangen muggen verricht, daar die veel gemakkelijker in de gevangenschap tot steken te brengen zijn dan die welke uit larven gekweekt worden. Evenwel waren de muggen afkomstig uit een streek, waar, zoals door voorafgaand onderzoek werd uitgemaakt, weinig of geen malaria heerschte

doubtful carriers only, this method is open to serious criticism, because it selects the positive results and excludes the others simply because they are negative. By following this method we have possibly alloted to M. sinensis a too important place in the scale of malarial carriers. To avoid errors we have recorded all our experiments in table IV—VI.

In experiments with gametes which are difficult to recognise (tertian and quartan) this method is of course necessary.

5). We have performed our experiments with mosquitoes caught in nature and not with laboratory-bred ones, because we found that the former feed more readily in confinement. But we have avoided errors, by only using mosquitoes from places which by previous observation were known to be almost free from malaria.

STAAT

Tabel IV. Proeven met perniciosa.

Nummer der proef. — No. of the experiment	Aantal halvemanen bij de gameten leveraar bij begin en eind der proef. — Number of crescents per mM³ in carrier at the beginning & the end of each experiment.	M. Ludlowi. Maag — Intestine. Onderzocht. — Examined.	+	Speekselklier. — Salivary gland. Onderzocht. — Examined.	+	Percentage positief. — % Infected.	M. Sinensis. Maag. — Intestine. Onderzocht. — Examined.	+	Speekselklier. — Salivary gland. Onderzocht. — Examined.	+	Percentage positief. — % Infected.	M. Umbrosus. Maag. — Intestine. Onderzocht. — Examined.	+	Percentage positief. — % Infected.
I	1900-800	6	5	2	2	100	5	—	—	—	—	20	—	—
II	350 250	1	1	—	-	100	10	—	—	—	—	48	—	—
III	200-80	—	—	-	—	—	50	—	—	—	—	35	—	—
VIII	148	4	4	—	—	100	11	—	—	—	—	8	—	—
XVI	1550 225	9	9	—	—	100	—	—	—	—	—	2	—	—
XVII	1050-1550-1250	7	7	2	2	100	39	—	—	—	2,5	12	—	—
XVIIIA	1250-150	—	—	—	—	—	32	9	—	—	28	—	—	—
XXI	250-100	—	—	-	—		32	—	—	—	—	8	—	—
XXII	1800-2300	1	1	1	1	100	190	2	—	—	1	20	—	—
XXIII	2300-1100	—	—	—	—	—	6	3	2	2	50	—	—	—
XXIV	2300-1100	9	9	4	2	100	3	—	—	—	—	—	—	—
		37	36	9	7	100	378	15	2	2	3.9	153	—	—

Tabel V. Proeven met tertiana.

No. der proef. — No. of the experiment.	M. Ludlowi. Maag. — Intestine. Onderzocht — Examined.	+	Speekselklier. — Salivary gland. Onderzocht — Examined.	+	Percentage positief % Infected	M. Sinensis. Maag. — Intestine. Onderzocht — Examined.	+	Speekselklier. — Salivary gland. Onderzocht — Examined.	+	Percentage positief % Infected	M. Umbrosus. Maag. — Intestine. Onderzocht — Examined.	+	Percentage positief % Infected	M. Barbirostris. Maag. — Intestine. Onderzocht — Examined.	+	Percentage positief % Infected
IA	6	5	2	2	100	5	1	—	—	20	20	2	10	—	—	—
IIA	1	1	—	—	100	10	1	—	—	10	48	—	—	1	—	—
VI	6	4	—		67	41	4	—		10	23	1	4	1	—	—
VII	36	25	6	5	75	73	17	9	7	29	34	2	6	1	—	-
IX	—	—	—	—	—	19	8	4	3	42	—	-		—	—	—
XI	—	—	—	—	—	4	2	3	1	75	—	—	—	2	2	100
XIII	—	—	—	—	—	11	6	—	—	56	—		—	4	—	-
XV	—		—	—	—	53	9	6	4	17	2	-		5	—	—
XVIII	—	—		—		32	16	11	10	53		—	—	6	—	
	49	35	8	7	78	248	64	33	25	28	127	5	3.9	20	2	10

Table IV. Experiment with Subtertian malaria.

M. Barbirostris. Maag. — Intestine. Onderzocht. Examined.	M. Barbirostris. +	M. Barbirostris. Percentage positief. — % Infected.	M. Albotaeniatus. Maag. — Intestine. Onderzocht. Examined.	M. Albotaeniatus. +	M. Albotaeniatus. Percentage positief. — % Infected.	M. Indefinita. Maag. — Intestine. Onderzocht. Examined.	M. Indefinita. +	M. Indefinita. Percentage positief. — % Infected.	N. Punctulata. Maag. — Intestine. Onderzocht. Examined.	N. Punctulata. +	N. Punctulata. Percentage positief. — % Infected.	N. Leucosphyra. Maag. — Intestine. Onderzocht. Examined.	N. Leucosphyra. +	N. Leucosphyra. Percentage positief. — % Infected.	C. Kochii. Maag. — Intestine. Onderzocht. Examined.	C. Kochii. +	C. Kochii. Percentage positief. — % Infected.
—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	–		—
1	—	—	—	—	—	5	—	—	3	—	-	—	—		1	—	-
1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—
.	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	2	—	—	3	—	—	15	1	6.6	1	—	—	2	—	—
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	—	—
—	—	-	—	—	—	1		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1	—	—	3	—	—	1	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	—	—	6	—	—	12	—	-	25	1	4	3	—	—	6	—	—

Table V. Experiment with tertian malaria.

M. Albotaeniatus. Maag. — Intestine. Onderzocht — Examined.	M. Albotaeniatus. +	M. Albotaeniatus. Percentage positief — % Infected	M. Indefinita. Maag. — Intestine. Onderzocht — Examined.	M. Indefinita. +	M. Indefinita. Percentage positief — % Infected	N. Punctulata. Maag. — Intestine. Onderzocht — Examined.	N. Punctulata. +	N. Punctulata. Percentage positief — % Infected	N. Leucosphyra. Maag. — Intestine. Onderzocht — Examined.	N. Leucosphyra. +	N. Leucosphyra. Percentage positief — % Infected	C. Kochii. Maag. — Intestine. Onderzocht — Examined.	C. Kochii. +	C. Kochii. Percentage positief — % Infected
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	–	—	—
–	—	—	5	—	—	3		—	—	—	—	1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	1	—	—
—	—	—	1	—	—	1	—	—	5	—	—	2	1	50
—	—	—	—	—	—	1	—	—	5	—	—	2	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—
1	—	—	3	—	—	—	—	—	1	—		—	—	.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	—	—
3	—	—	9	—	—	10	—	—	13	—	—	12	1	8

Tabel VI.
Proeven met Quartana.

Table VI.
Experiment with quartan malaria.

Nummer der proef — number of experiment	M. Ludlowi Maag — Intestine			M. Sinensis Maag — Intestine			M. Umbrosus Maag — Intestine		M. Barbirostris Maag — Intestine		M. Albotaeniatus Maag — Intestine		M. Indefinita Maag — Intestine		N. Punctulata Maag — Intestine		N. Leucosphyra Maag — Intestine		C. Kochii Maag — Intestine	
	Ond. — Examined	+	%	Ond. — Examined	+	%	Ond. — Examined	+	Ond. — Examined	+	Ond. — Examined	+	Ond. — Examined	+	Ond. — Examined	+	Ond. — Examined	+	Ond. — Examined	+
IV	2	—	—	32	—	—	26	—	—	—	—	—	1	—	3	—	—	—	4	—
X	—	—	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
XII	—	—	—	9	1	11.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XIV	7	—	—	85	—	—	3	—	—	—	—	—	9	—	—	—	—	—	—	—
XIX	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
XX	—	—	—	86	1	1.1	3	—	1	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
XXV	25	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XXVI	29	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XXVII	38	3	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	110	5	4.5	227	2	0.8	32	—	1	—	1	—	10	—	5	—	2	—	4	—

N. B. De proeven X, XII en XIV werden op denzelfden tijd met dezelfde gametendrager verricht.
" " XIX " XX " " " " " " " "

N. B. The experiments X, XII, XIV and XIX, XX were performed simultaneously and with the same gamete-carrier.

B. Beschrijving der proeven.

1. Overzicht.

In de tabellen IV—VI zijn onze proeven en hun resultaten samengevat zonder eenige schifting. Bij de berekening van het percentage dient hierbij in aanmerking te worden genomen, dat het aantal magen met oocysten niet het totale aantal positieven vertegenwoordigt. Het kwam toch voor, dat de maag negatief maar de speekselklier positief was. Zoo waren er bijv. bij 6 M. ludlowi in proef I, vijf met oocysten in de maag en nog één met uitsluitend geinfecteerde speekselklieren; het percentage positieve was dus toch 100. Het is wel een eigenaardig feit, dat een maag, die vol zit met groote cysten, zoo geheel geneest, zonder eenig spoor van de ondergane laesies te vertoonen. Niet te min is dit zoo, want we hebben alle mogelijke overgangen gezien van magen met groote en sporozoietenhoudende cysten tot die waarbij de maag weer geheel normaal was, maar waar massa's sporozoieten in de speekselklieren de voorafgegane maaginfectie met zekerheid bewezen.

De in tabel IV—VI vermelde proeven werden volgens de boven genoemde grondbeginselen aan een correctie onderworpen: 1e Alle resultaten verkregen vóór den 4en dag der proef werden verworpen behalve in 2 gevallen, waar de uitkomst positief was. 2e Geheel negatieve proeven werden uitgeschakeld. Opgemerkt zij evenwel, dat hierdoor de proeven III en XXI eenvoudig daardoor kwamen te vervallen, dat er geen ludlowi bij was, anders hadden ze zeker kunnen meetellen. Over het bezwaar dezer handelwijze werd reeds boven gerept. De resultaten der zoo gecorrigeerde proeven zijn in tabel VIII neergelegd.

B. Description of the experiments.

1. General remarks.

Tables IV—VI show the results of all our experiments, without any selection. It should be noted that, when estimating the index of infectability, the number of intestines found to bear oocysts does not represent the number of mosquitoes infected, the intestine sometimes being free while the salivary glands are found infected; e. g. in 6 M. ludlowi (exp. I) 5 showed oocysts and 1 sporozoites only, the rate of infection consequently being 100 %. It is a curious fact that the intestine of our mosquitoes which usually was heavily infected, completely recovered, not showing the merest trace of the foregoing lesions. We found all stages from an intestine literally covered by oocysts unto one perfectly normal but with the corresponding salivary glands swarming with sporozoites, proving the recent intestinal infection.

The experiments recorded in table IV—VI were subjected to correction after the method already mentioned: All records collected before the 4th day and all experiments completely negative were rejected. In consequence of this exp. III and XXI were only rejected because no specimens of M. ludlowi were present, otherwise they certainly would have been taken into account. The corrected figures are recorded in table VIII.

TABEL VII.

Verdeeling der positieve vondsten over de verschillende dagen met opgave over aantal en grootte der cysten.

TABLE VII.

Number of mosquitoes found infected on each day and number and dimension of the cysts.

Soort Anopheline. — Species of Anopheline.	Soort malaria parasiet. — Species of malarial parasite.	Dag na het begin der proef. — Day after the commencement of the experiment.														
		3e			4e			5e			6e			7e		
		Aantal positieven. — Number of mosquitoes infected.	Grootte der cysten. — Dimensions of the cysts.	Kleinste en grootste aantal cysten per maag. — Minimum and maximum number of cysts per stomach.	Aantal positieven. — Number of mosquitoes infected.	Grootte der cysten. — Dimensions of the cysts.	Kleinste en grootste aantal cysten per maag. — Minimum and maximum number of cysts per stomach.	Aantal positieven. — Number of mosquitoes infected.	Grootte der cysten. — Dimensions of the cysts.	Kleinste en grootste aantal cysten per maag. — Minimum and maximum number of cysts per stomach.	Aantal positieven. — Number of mosquitoes infected.	Grootte der cysten. — Dimensions of the cysts.	Kleinste en grootste aantal cysten per maag. — Minimum and maximum number of cysts per stomach.	Aantal positieven. — Number of mosquitoes infected.	Grootte der cysten. — Dimensions of the cysts.	Kleinste en grootste aantal cysten per maag. — Minimum and maximum number of cysts per stomach.
Ludlowi . . .	P	3	K.	105-120	7	K.	5-154	6	K.	1-120	5	K. M.	8-265	1	K.	32
"	III	—	—	—	5	K.	4-80	7	K.	10-120	2	K. M.	24-150	1	M.	34
Sinensis. . .	P	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	K. M	1-140
"	III	—	—	—	1	M.	1	7	K. M.	2-30	2	K. M.	1	8	KMG.	2-137
"	IV	—	—	—	1	K.	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Punctulata .	P	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	K.	15
Umbrosus. .	III	1	K.	1	—	—	—	1	K.	10	—	—	—	—	—	—
Barbirostris.	III	—	—	—	—	—	—	1	K.	24	—	—	—	1	M.	15
Kochii	III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ludlowi . . .	IV	—	—	—	3	K.	1-4	—	—	—	1	K.	1	—	—	—

vervolg op blz. 17
to be continued on p. 17

Tabel VII (Vervolg) — Table VII (Continued)

Dag na het begin der proef. — Day after the commencement of the experiment.

Soort Anopheline. — Species of Anopheline.	Soort malaria parasiet. — Species of malarial parasite.	8e: Aantal positieven. — Number of mosquitoes infected.	8e: Grootte der cysten. — Dimensions of the cysts.	8e: Kleinste en grootste aantal cysten per maag. — Minimum and maximum number of cysts per stomach.	9e: Aantal positieven. — Number of mosquitoes infected.	9e: Grootte der cysten. — Dimensions of the cysts.	9e: Kleinste en grootste aantal cysten per maag. — Minimum and maximum number of cysts per stomach.	10e: Aantal positieven. — Number of mosquitoes infected.	10e: Grootte der cysten. — Dimensions of the cysts.	10e: Kleinste en grootste aantal cysten per maag. — Minimum and maximum number of cysts per stomach.	11e: Aantal positieven. — Number of mosquitoes infected.	11e: Grootte der cysten. — Dimensions of the cysts.	11e: Kleinste en grootste aantal cysten per maag. — Minimum and maximum number of cysts per stomach.	12e: Aantal positieven. — Number of mosquitoes infected.	12e: Grootte der cysten. — Dimensions of the cysts.	12e: Kleinste en grootste aantal cysten per maag. — Minimum and maximum number of cysts per stomach.
Ludlowi . . .	P	—	—	—	5	KMG.	1-200	—	—	—	1	GS.	93	5	KMG.	16-200
„	III	4	KMG.	33-160	1	GS.	80	3	MGS.	8-14	1	GS.	83	2	KG.	5-8
Sinensis. . .	P	—	—	—	—	—	—	1	K.	1	4	KMG.	1-200	—	—	—
„	III	7	KMG.	2-200	5	KMG.	2-16	6	KMG.	1-11	5	KMGS.	1-200	4	KMG.	1-200
„	IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Punctulata .	P	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Umbrosus. .	III	1	M.	8	—	—	—	1	GS.	6	1	MG.	8	—	—	—
Barbirostris.	III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kochii	III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ludlowi . . .	IV	1	M.	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Vervolg op blz. 18
to be continued on p. 18

Tabel VII (vervolg) / Table VII (continued)

Soort Anopeheline. — Species of Anopheline.	Soort malaria parasiet. — Species of malarial parasite.	13e: Aantal positieven. — Number of mosquitoes infected.	13e: Grootte der cysten. — Dimensions of cysts.	13e: Kleinste en grootste aantal cysten per maag. — Minimum and maximum number of cysts per stomach.	14e: Aantal positieven. — Number of mosquitoes infected.	14e: Grootte der cysten. — Dimensions of cysts.	14e: Kleinste en grootste aantal cysten per maag. — Minimum and maximum number of cysts per stomach.	15e: Aantal positieven. — Number of mosquitoes infected.	15e: Grootte der cysten. — Dimensions of cysts.	15e: Kleinste en grootste aantal cysten per maag. — Minimum and maximum number of cysts per stomach.	16e: Aantal positieven. — Number of mosquitoes infected.	16e: Grootte der cysten. — Dimensions of cysts.	16e: Kleinste en grootste aantal cysten per maag. — Minimum and maximum number of cysts per stomach.
		Dag na het begin der proef. — Day after the commencement of the experiment.											
Ludlowi . .	P	2	KMG.	200-200	—	—	—	—	—	—	2	M. ▬	18
„	III	9	MGS.	1-64	1	▬	—	—	—	—	2	G. ▬	1
Sinensis . . .	P	—	—	—	7	K. M.	1-3	—	—	—	—	—	—
„	III	1	G.	15	17	MGS.	1-17	7	GS. ▬	—	—	—	—
„	IV	1	M.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Punctulata .	P	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Umbrosus . .	III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Barbirostris .	III	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kochii	III	—		—	—	—	—	1	KMG.	15	—	—	—
Ludlowi . . .	IV	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Verklaring der teekens.

K. = kleine cyste 8-15μ
M. = middensoort cyste 20-45μ
G. = groote „ 50-75μ
S. = cyste met sporozoieten.
▬ = Geen cysten meer in de maag maar speekselklier met sporozoieten.
P. = perniciosa.
III = tertiana.
IV = quartana.

Explanation of abreviations.

K. = small cysts 8-15μ
M. = medium cysts 20-45μ
G. = large „ 50-75μ
S. = cysts containing sporozoites.
▬ = no cysts in stomach but salivary glands containing sporozoites.
P. = subtertian.
III = simple tertian.
IV = quartan.

TABEL VIII.

Gecorrigeerd overzicht der proeven met uitschakeling der vondsten onder de 4e dag (behalve bij M. Ludlowi) en van geheel negatief uitgevallen proeven.

TABLE VIII.

Corrected results of experiments, findings before the 4th day (M. Ludlowi excepted) and absolutety negetavive experiments being excluded.

Proeven met: — Experiments with:	M. Ludlowi					M. Sinensis					M. Umbrosus			M. Barbirostris			M. Albotaeniatus		M. Indefinita		N. Punctulata			N. Leucosphyra		C. Kochii.		
	Maag — Intestine		Speekselklier — Salivary gland		%	Maag — Intestine		Speekselklier — Salivary gland		%	Maag — Intestine		%	Maag — Intestine		%	Maag — Intestine		Maag — Intestine		Maag — Intestine		%	Maag — Intestine		Maag — Intestine		%
	Ond. — Examined	+	Ond. — Examined	+	+	Ond. — Examined	+	Ond. — Examined	+	+	Ond. — Examined	+	+	Ond- — Examined	+	+	Ond. — Examined	+	Ond. — Examined	+	Ond. — Examined	+	+	Ond. — Examined	+	Ond. — Examined	+	+
Perniciosa	37	36	9	7	100	292	15	2	2	5	87	—	—	10	—	—	6	—	7	—	23	1	4.3	3		5	—	—
Tertiana.	47	35	8	7	80	175	64	33	25	40.6	104	5	5	15	2	13	1	—	5	-	10	—	—	9	—	6	1	16.7
Quartana.	107	5	-	—	4.7	188	2	—	—	1	6	—	—	1	—	—	1	—	8	-	-	—	—	2	-	-	—	—
	191	—	—	—		855	—	--	—	—	197	—	—	26	—	—	8	—	15	—	33	—	—	14	—	11	—	—

TOTAAL GENERAAL 1150

2. *Bijzondere opmerkingen.*

A). M. LUDLOWI.

Het getal muskieten waarmee de proef werd verricht was wel betrekkelijk klein, maar heeft toch door het groote aantal positieven een approximatieve waarde en stelt de ludlowi als overbrengster bovenaan.

Uit tabel VII is te zien, dat zelfs op de 13e dag der proef nog kleine cysten in de maag kunnen worden aangetroffen. Dit kan niet uitsluitend worden toegeschreven aan herhaalde besmetting door opeenvolgende maaltijden van infectieus bloed, daar in proef XXII één ludlowi éénmaal bloed zoog en na 12 dagen (ondertusschen met rozijnen gevoed) 16 oocysten in de maagwand (naast sporozoieten in de speekselklieren) vertoonde, waaronder zoowel kleine als middensoort en groote [1]). De kleinste waren dus even oud als de grootste, maar in hun ontwikkeling geremd. Ze zagen er in het geheel niet gedegenereerd uit en er is geen reden om aan te nemen, dat ze niet voor verdere

2. *Special remarks.*

A). M. LUDLOWI.

Although the number with which the experiments were conducted is comparatively small, the index found has still an approximative value because the numbers of positive results were very high, alloting to the species the highest place among the carriers.

Even on the 13th day (table VII) small oocysts may still be found on the intestinal wall. This cannot be explained exclusively by the repeated infections, resulting from successive infecting meals, because the ludlowi from exp. XXII fed only once on a carrier and afterwards on raisins only, showed after 12 days 16 oocysts on the intestinal wall (and also sporozoites in the salivary glands) amongst which were small, medium and large ones [1]). Consequently the small ones were as old as the large ones, but their growth had heen stopped. The small cysts in this case did not show any signs of degeneration, consequently there is no reason to doubt

Tabel VII *A*.
Speeksel=klier infectie

Table VII *A*.
Infection of the salivary glands

Soort van Anopheline. — Species of Anopheline.	Soort van malaria parasiet. — Species of malarial parasite.	Dag na't begin der proef. | Day after commencement of the experiment.													
		10		11		12		13		14		15		16	
		maag stomach		maag stomach		maag stomach		maag stomach		maag stomach		maag stomach		maag stomach	
		+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—
M. ludlowi	Perniciosa	—	—	—	—	3	—	2	—	—	—	—	—	1	1
id.	Tertiana	—	—	—	—	—	—	3	1	—	1	—	—	1	1
M. sinensis	Perniciosa	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
id.	Tertiana	—	1	2	—	2	—	—	—	9	4	6	1	—	—

N.B. „Maag" of „maag" (with + resp. — below) beteekent dat tegelijk met de speeksel-infectie wél, resp. géén oocysten op de maagwand gevonden werden.

„stomach" or „stomach" (with + resp. — below) signifies that, contemporary with the infection of the salivary glands the stomach was found infected with or exampt from oocysts.

1) „Kleine" cysten zijn zulke ter grootte van 8-15 μ
„Middensoort" cysten zijn zulke ter grootte van 20-45 μ
„Groote" cysten zijn zulke ter grootte van 50-75 μ

1) Small cysts measure 8-15 μ
medium „ „ 20-45 „
large „ „ 50-75 „

ontwikkeling vatbaar waren.

In tabel VII A vindt men opgaven omtrent het onderzoek der speekselklieren, die vanaf de 12e dag na de besmettende maaltijd geinfecteerd werden gevonden. De beide, perniciosaparasieten herbergende, muggen, die op de 16e dag na het begin der proef werden geseceerd en wier speekselklieren sporozoieten bevatten, hadden op de 13e dag elk een mensch geinfecteerd. Ondanks dit feit hadden ze 3 maal 24 uur later vele sporozoieten, maar ze hadden dan ook 5 dagen lang 2 maal per dag gelegenheid gehad bloed te zuigen en hadden dus mogelijk cysten van verschillende ouderdom in de maag. Trouwens, ook zonder deze overweging kan het, na hetgeen over de ongelijke ontwikkeling van cysten van dezelfde ouderdom is gezegd, begrijpelijk zijn dat de productie der sporozoieten zulk een geprotraheerd verloop heeft.

Dat de tertianaproeven iets minder gunstig uitvielen, is mogelijk daaraan te wijten, dat de parasiet in de ludlowi zich niet zoo gemakkelijk ontwikkelt als die der perniciosa. Evenzeer is het mogelijk, dat de gametendrager niet zoo rijk aan geslachtcellen was als bij de perniciosaproeven die, wegens de gemakkelijke herkenbaarheid der halvemanen op dit punt beter controleerbaar zijn. De speekselklierinfectie bij tertianaproeven is in tabel VII A genoteerd.

the possibility of their subsequent development, if the mosquito had continued to live.

Table VII A records the results of the examination of the salivary glands which were found infected from the 12th day onward. Two mosquitoes carrying sporozoites (subtertian) dissected on the 16th day, had each of them by their bite infected a man (v. infra). Notwithstanding this fact their salivary glands contained numerous sporozoites 3×24 hours later, but they had taken blood 2 times aday during 5 days and so they probably carried cysts of different age. Even without this consideration we can understand the protracted production of sporozoites, remembering what has been said about the unequal development of cysts of the same age.

The fact that experiments with parasites of simple tertian were not so successful as those with subtertian may be due either to the former not being so perfectly adapted to the development in M. ludlowi or to the blood not containing so many gametes as in the subtertian experiments, this number not being so correctly estimable in the former experiments as in the latter. The infection of the salivary glands in simple tertian is recorded in table VII A.

STAAT

TABEL IX.

Vergelijking van de ontwikkelingsgang van tertiana en perniciosaparasieten bij M. sinensis in menginfectie.

TABLE IX.

Comparison of the development of malignant and simple tertian within M. sinensis in mixed infection.

Aantal dagen ná infecteerende maaltijd. — Number of days after infecting meal.	Aantal muggen geseceerd. — Number of mosquitoes dissected.	Tertiana. Simple tertian. Aantal cysten. — Number of cysts.	Tertiana. Simple tertian. Grootte der cysten. — Size of the cysts.	Perniciosa. Malignant tertian. Aantal cysten. — Number of cysts.	Perniciosa. Malignant tertian. Grootte der cysten. — Size of the cysts.
4	1	2	middensoort medium.	—	—
6	„	—	—	40	klein en middensoort small and medium.
7	„	2	middensoort medium.	—	—
9	„	—	—	1	klein small.
11	„	1	groot large.	—	—
13	„	5	id.	3	klein small.
„	„	1	id.	—	—
„	„	5	met sporozoiten with sporozoites.	1	klein small.
„	„	6	id.	—	—
„	„	3	leege cysten empty cysts.	2	klein small.
„	„	—	—	1	id.
„	„	10	met sporozoiten with sporozoites.	1	id.
„	„	7	id.	2	id.
„	„	8	id.	1	middensoort medium.
„	„	5	id.	—	—
„	„	2	id.	—	
„	2	1	groot large.	—	—
„	„	1	middensoort medium.	—	—

B). *M.* SINENSIS.

In het algemeen hebben wij geen reden gehad om aan de mogelijkheid tot verdere ontwikkeling van de malariaparasiet te twijfelen, wanneer die eenmaal tot oocyste was geworden. Bij de perniciosaproeven met M. sinensis was dit echter wel het geval. In tabel IX is het verloop der dagelijksche onderzoekingen bij een proef weergegeven, waarbij de sinensis aan een menginfectie met tertiana en perniciosa leed. Terwijl de tertianacysten op de 13e dag groot en voor een goed deel rijp waren, zijn de perniciosacysten op één uitzondering na klein. Daar de muskieten tot de 9e dag gelegenheid hadden bloed te zuigen, is het mogelijk, dat de kleine cysten, op de 13e dag gevonden, eerst op de 9e ontstaan waren, zoodat het nog de vraag is of men met een klein blijven der cysten te doen had, of met een telkens weer begonnen, maar steeds op het stadium der kleine cysten, onderbroken ontwikkeling. Deze twijfel doet evenwel niets af aan het feit, dat men hier met een geremde ontwikkeling der perniciosaparasiet te doen heeft. Deze remming komt overigens niet steeds tot stand, zooals uit proef XXIII (tabel IV) blijkt, waar sporozoieten in de speekselklieren gevonden werden.

Uit deze tabel is tevens te zien, hoezeer de infectabiliteit van de muskieten van één proef zich onderscheidt van die van anderen. Of dit door verschil in de muggen moet worden verklaard, dan wel of de multipliciteit der perniciosaparasiet (door sommige in 2 soorten gesplitst) ons hier parten speelde, wagen wij niet te beslissen.

Men moet bij de beoordeeling dezer perniciosaproeven in het oog houden, dat de besmettingskansen wel excessief gunstig waren: de muggen hadden 9, 12, 15 keer, telkens gedurende een half uur gelegenheid menschenbloed te zuigen, dat een zeer groot

B). *M.* SINENSIS.

Usually we have had no reason to doubt the possibility of further development of malarial parasites in the mosquito, if once the stage of oocysts had been attained. This doubt arose in the experiments with subtertian malaria in M. sinensis. In table IX are noted results of daily dissections of these mosquitoes infected combinedly with simple and malignant tertian. The cysts of the first form reached maturity on the 13th day, but those of the second remained small (with one exception were medium-sized were found). The mosquitoes having had opportunity to suck infected blood up to the 9th day, it is possible that the small cysts on the 13th day, were formed on the 9th, consequently it remains doubtful whether the growth of the cysts was only inhibited or whether they were continually produced afresh and died after having reached the stage of small cysts. This doubt does not however invalidate the conclusion to be gathered from these observations viz. that in this experiment the parasite of subtertian malaria was not able to reach maturity. Exp. XXIII (table IV) shows that this is no general rule, in one case at least the parasite reaching maturity, with sporozoites in the salivary glands.

Table IV also shows the great difference in infectability of the same mosquitoes from one experiment to another. Whether this divergence is due to different constitution of the mosquito or to the fact that we worked with different species of subtertian parasites (some observers hold that there are two of them) is a question which we cannot answer.

When comparing the results of our experiments with subtertian parasites, it should be borne in mind that the chances of infection were excessively high. The mosquitoes had an opportunity to feed on good gamete-carriers for 9, 12, 15 times (half an

aantal gameten bevatte. Zulke gunstige kansen komen in de natuur zelden voor. Wij hebben ze zoo onnatuurlijk hoog gemaakt, om onze negatieve uitkomsten des te meer waarde te geven.

De speekselklierinfectie bij sinensis vindt men in tabel VIIA. Van de 2 waarbij op de 12e dag sporozoieten in de klieren werden gevonden, had er één op de 10e dag een mensch besmet, ook hier dus blijven de muggen minstens 2 maal 24 uur na de, een mensch besmettende, steek sporozoietendragers; voor de oorzaak hiervan kan hetzelfde gelden wat reeds bij M. ludlowi is gezegd.

c). M. umbrosus.

Wat bij M. sinensis omtrent de waarde onzer negatieve perniciosaproeven gezegd is, geldt ook voor M. umbrosus; de 87 uitgezochte proefdieren dezer soort waren voor besmetting onder de allergunstigste condities en toch infecteerden zij zich niet. Dit resultaat is zonderling in het licht der Malakaansche ervaringen [1]), maar stemt overeen met Roper's [2]) vondsten in Britsch N. Borneo. Opgemerkt moet worden, dat de umbrosus waarmede gewerkt werd, van de zeekust afkomstig was, en dat de larven dezer vorm afwijken van de landwaarts in gevonden umbrosi (de mid. clyp. haren zijn behaard); mogelijk hebben de Malakaansche gegevens meer op de inland-umbrosus betrekking. [3]) Dezelfde restrictie moet ook voor tertianaproeven gemaakt worden.

d). Andere soorten.

De positieve vondsten bij *M. barbirostris* en *C. kochii* met tertiana en bij *N. punctulata* met perniciosa verkregen zijn interessant, maar het percentcijfer heeft, door het geringe

1) Vgl. de jongste onderzoekingen van Barber (1918) Phil. Journ. Sc. Sect. B. Vd. XII p. 1

2) Bull. Entom. Res. vol V. P. 137. 1914.

3) Deze inland-umbrosus komt overigens ook wel in zoutwater voor.

our each time). Such good chances seldom or never occur in nature. We have raised them to such an unnatural degree to make our negative results more valuable.

The infection of the salivary glands of M. sinensis is noted in table VII^A. One of those showing sporozoites in these glands on the 12th day had infected a man on the 10th day. Here again we find mosquitoes continuing to be sporozoite-carriers (for 2 days) after infecting man. The same explanation given under the head „M. ludlowi" holds good in this case.

c). M. umbrosus.

The remark on the value of our negative experiments with subtertian malaria (v. supra) holds good in this case: in selected experiments 87 mosquitoes were kept under the most favourable conditions as to the chances of infection and still they did not become infected. This result is unexpected taking into account Malayan records [1]) but it is in agreement with Roper's [2]) experience in British N. Borneo. It is worth mentioning that the type of umbrosus with which the experiments were performed, breeds in salt water near the seacoast and differs from the inland-form in the larvae showing pilose internal clypeal hairs. Possibly the Malayan results were obtained with the inland-form. [3]) The same restrictian should be applied in respect to our experiments with this species and tertian malaria.

d). Other species.

The positive results obtained in *M. barbirostris* and *C. kochii* (simple tertian) and in *N. punctulata* (subtertian) are noteworthy, but the figure expressing the percentage of

1). cf. Barber's recent paper. Philipp. Journ. Sc. Sect. B. vol VIII. p. 1.

2). Bull. Entom. Res. vol V. 1914.

3) This "inland-form" also sometimes occurs in salt water.

aantal, weinig te beduiden. Hoogstens kan men zeggen, dat ze niet van hetzelfde belang kunnen zijn als M. ludlowi. De negatieve uitkomsten bij de proeven met deze muskieten en met de andere in tabel VIII genoemde soorten, zeggen natuurlijk niets.

infectability has little value owing to the small numbers. Nothing further can be said than that these mosquitoes are not such good carriers as M. ludlowi. The negative results obtained with these and other species recorded in table VIII are of course worthless.

E). Proeven met quartanaparasieten.

Deze proeven vallen op, omdat M. ludlowi, overigens zulk een uitstekende overbrenger, daarbij nauwelijks beter infectabel bleek te zijn dan M. sinensis. De oorzaak van het geringe succes dezer proeven kan daaraan te wijten zijn, dat we de goede overbrenger niet hadden of wel dat de parasieten in het bloed der proefpersonen, die we voor gameten meenden te moeten houden, dit inderdaad niet waren; een vergissing die wel zeer ongerijmd schijnt, maar die juist bij quartana niet steeds te vermijden is. Bij de proeven XXV-XXVII hebben we deze bron van fouten overigens, ten minste ten deele, kunnen uitschakelen, door ons te overtuigen, dat onder de als gameten aangeziene cellen zulke zich bevonden die flagelleerden en dus zeker mannelijke gameten waren. Mogelijk hangt hiermede het feit samen, dat we in die tweede reeks proeven wat beter resultaten verkregen.

E). Experiments with quartan parasites.

These experiments are remarkable because of the small percentage of infected M. ludlowi, which is hardly larger than that of M. sinensis. The cause of this failure may be due to our not having found the good carrier for this variety of plasmodia or to our having taken for gametes, parasites in the blood of the infected person which in reality were no gametes at all. This mistake seems absurd but should be taken into consideration, because in quartan malaria the mature schizonts before the commencement of the sporulation, strikingly resemble gametes. In exp. XXV-XXVII we have tried to avoid this source of error by satisfying ourselves, that at least some of the parasites considered to be gametes showed flagellation and consequently were male gametes. This may be the reason of our better success in the above named experiments.

F). Invloed van kinine op de waarde der gametendragers.

Twee der bij onze proeven gebruikte halvemanendragers (No. 5983 en 6394) namen geen kinine, een (No. 51517) wel, van 3-13 Nov. 1917, o, 75 gr. p. d. Deze laatste leverde gameten voor de proeven I—III, de beide eersten voor de overige perniciosaproeven. Voor de ludlowi maakte dit geen verschil, de sinensis liet zich alleen door de beide eerste gametendragers besmetten. Hieruit te concludeeren dat de kinine een nadeelige invloed op de ontwikkeling der perniciosa-

F). Influence of quinine-treatment on the infectivity of crescent-carriers.

Of the crescent-carriers employed in our experiments two (No. 5983 and 6394) did not take quinine; one (No. 5151) did so from 1-13 Nov. 1917, 0.75 grams p.d. This one furnished the gametes for exp. I-III, the two first named those for the other experiments. No diffirence was observed concerning the development in M. ludlowi; M. sinensis could only be infected by feeding on carriers 5983 and 6394. It is not permitted however to conclude that quinine prevented

parasieten in M. sinensis uitoefende, is echter niet geoorloofd, daar het aantal dezer muggen gebruikt bij de proeven, waarbij No. 5983 en 6349 als gametendrager dienden, veel grooter was (291 tegen 76) dan bij de proeven met gametendrager 5151.

C. Infectieproeven op menschen.

1. Anamnese der proefpersonen.

De proeven werden op twee onzer (N.S. en M. S d. G.) verricht. Inlanders werden niet gebruikt 1) omdat men die niet zoo nauwkeurig kan controleeren 2) omdat men elders opgedane infectie niet met voldoende zekerheid kan uitsluiten. In Europa hadden de beide proefpersonen nooit aan malaria geleden. Voor zoover de Indische tijd betreft kunnen de volgende gegevens bewijzen, dat ook in Indie geen malaria was opgedaan.

M. S. d. G. In Ned. Indië sedert 15 Febr. 1917. Mei 1917 (Cheribon) een avond koorts; 28—30 Juni (Soerabaia) 3 dagen koorts, tonsillitis. 13 Juli (Soerabaia) idem. In alle gevallen bloedpraeparaat negatief en herstel zonder kinine.

N. S. In Ned. Indië van 31 Dec. 1911-9 Aug. 1913. Aug.—Sept. 1912 (Soerabaia) typhus abdominalis. 4—9 Oct. (Kediri) 5—daagsche koorts, beide gevallen bloedpraeparaat negatief. 6 Nov. (Soerabaia) eenige uren koorts. 31 Dec.—1 Jan. 1913 (Batavia) 2 dagen koorts, 8 Febr. (Medan) eenige uren koorts. In al deze gevallen herstel zonder kinine.—In Ned. Indië voor de tweede maal van af 15 Febr. 1917., 20 Juli (Soerabaia) eenige uren koorts (voetzweer). Einde Juli (Modjowarno) 3 dagen koorts, bloedpraep. negatief, beide gevallen herstel zonder kinine. Sept. 1917 twee maal twee dagen koorts, 20 Nov. (Deli) een halve dag koorts. In deze drie gevallen bloedpraeparaat negatief en herstel zonder kinine.

the development of subtertian parasites in M. sinensis, because the number of these mosquitoes fed on 5983 and 6394 (291) greatly exceeded that fed on 5151 (76).

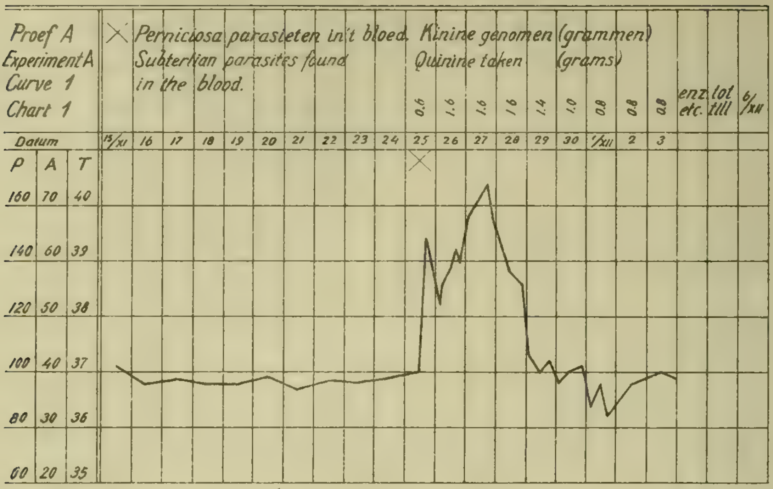
C. Experiments to infect man by the bite of mosquitoes.

1. Anamnesis of the persons infected experimentally.

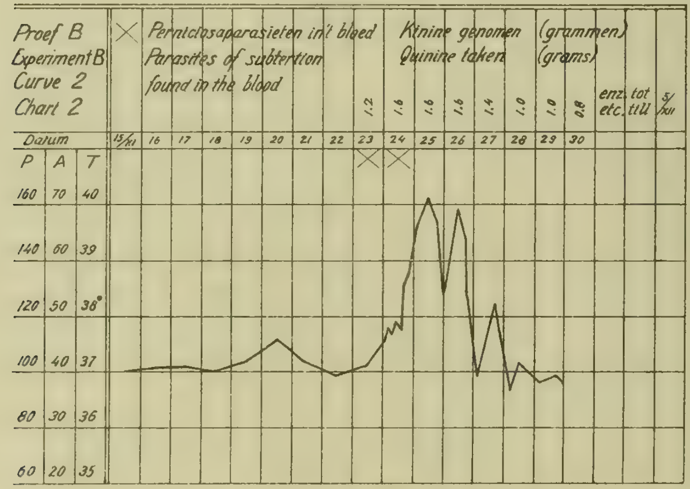
Two of us (M. S. d. G. and N. S.) volunteered for these experiments. Natives were employed: 1) because they are difficult to keep under thorough observation; 2) because previous infection can not be excluded with sufficient certainty. Both persons mentioned above while in Europe never suffered from malaria. Concerning their stay in India the following data may show that no malaria was previously contracted in the tropics.

M. S. d. G.- In Netherlands-India since Febr. 15..1917. May 1917 (Cheribon) fever of one evenings duration; 20--30 Juny (Soerabaia) three days fever, tonsillitis; 13 July (Soerabaia) idem. In all cases no parasites were found in the blood, recovery without quinine.

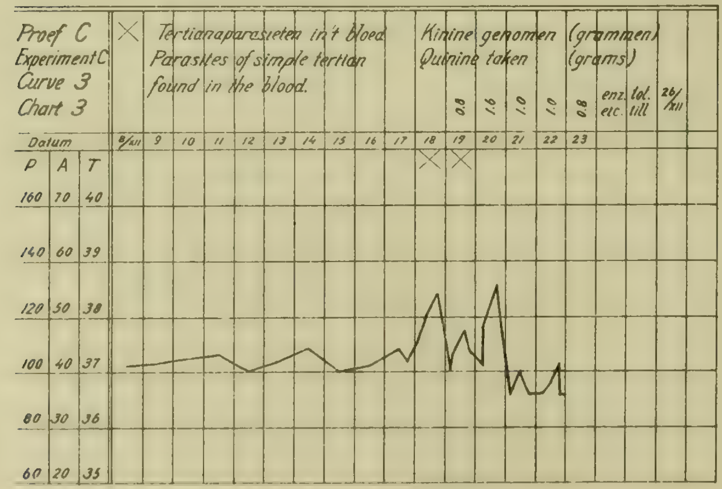
N. S.- In India from Dec. 31.1911 — Aug. 9.1913. Aug.—Sept. 1912 (Soerabaia) typhoid fever; 4-9 Oct. (Kediri) 5 days fever. In both cases no parasites found in the blood. 6 Nov. (Soerabaia) some hours fever; Dec. 31 — Jan. 1.1913 (Batavia) 2 days fever; Febr 8 (Medan) some hours fever. In all cases recovery without quinine.-In India for the 2nd time since Feb. 1917. June 20 (Soerabaia) some hours fever (foot-ulcus); end of July (Modjowarno) 3 days fever, no parasites found. In both cases recovery without quinine. Septembre 1917 (Mandailing) on two occasions 2 days fever; Nov. 20 (Deli) half a days fever. In these 3 cases no parasites were found in the blood, recovery without quinine.



Proef A
Experiment A
Curve 1
Chart 1
Perniciosa parasieten in 't bloed.
Subtertian parasites found in the blood.
Kinine genomen (grammen)
Quinine taken (grams)
0.6 1.6 1.6 1.6 1.4 1.0 0.8 0.8 0.8
enz. etc.
tot till
6/XII
Datum
15/XI 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 1/XII 2 3
P A T
160 70 40
140 60 39
120 50 38
100 40 37
80 30 36
60 20 35



Proef B
Experiment B
Curve 2
Chart 2
Perniciosaparasieten in 't bloed
Parasites of subtertian found in the blood
Kinine genomen (grammen)
Quinine taken (grams)
1.2 1.6 1.6 1.6 1.4 1.0 1.0 0.8
enz. etc.
tot till
5/XII
Datum
15/XI 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
P A T
160 70 40
140 60 39
120 50 38
100 40 37
80 30 36
60 20 35



Proef C
Experiment C
Curve 3
Chart 3
Tertianaparasieten in 't bloed
Parasites of simple tertian found in the blood.
Kinine genomen (grammen)
Quinine taken (grams)
0.8 1.6 1.0 1.0 0.8
enz. etc.
tot. till
26/XII
Datum
8/XII 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23
P A T
160 70 40
140 60 39
120 50 38
100 40 37
80 30 36
60 20 35

2. *Verloop der proeven.*

Proef A. (M. S. d. G. curve No. 1) 10/XI'17 zuigen 2.12/XI en 14/XI zuigt telkens 1 ludlowi die zich 11—13 dagen van te voren geinfecteerd hebben op halvemanendrager 5151. De ludlowi's die 12/XI en 14/XI gezogen hebben blijken 16/XI massas sporozoieten in de speekselklieren te hebben; 25/XI treedt koorts op waarbij perniciosaparasieten in het bloed worden gevonden. De ziekte begon hier dus 11—13 dagen na de besmettende steek.

Proef B. (N. S, curve No. 2) 12/XI en 14/XI zuigt telkens een ludlowi (een van de twee in proef A gebruikt) 24/XI koorts, op deze dag en de volgende perniciosaparasieten in het bloed. Aanval 10—12 dagen na de besmettende steek.

Proef C. (N. S., curve No. 3) In de nacht van 7-8/XII zuigt een sinensis die zich 11 dagen te voren met tertiana besmet had, bloed. Ze had 9/XII veel sporozoieten in de klieren, 18/XII koorts (11 dagen na de besmettende steek) 18 en 19/XII tertianaparasieten in het bloed.

Proef D. (M S. d. G) 28/XII door eenige sinenses bij het uitvangen uit een kooi gestoken die zich 14 dagen te voren met tertiana besmet hadden. De muggen hadden de proboscis wel in de huid gestoken maar waren verjaagd vóór ze bloed hadden kunnen zuigen, zooals uit de daaropvolgende sectie bleek (veel sporozoieten in de speekselklieren); 12 dagen later trad koorts op met tertianaparasieten in het bloed.

Proef D. is in zooverre interessant omdat ze bewijst in hoe korten tijd de besmetting plaats vindt, nog vóór het eigenlijke bloedzuigen begint. [1])

Bij de proeven met tertiana (B en D) was

1) Dergelijke waarneming deed Mitzmain (U. S. publ. health serv. No. 359 1916).

2. *Description of the experiments.*

Experiment A. (M. S. d. G. chart No. 1). Two mosquitoes (M. ludlowi) were allowed to bite on 10—XI '17, one on 12—XI & 14—XI. 11—13 days previously these mosquitoes had infected themselves by feeding on crescent-carrier 5151. The mosquitoes which did bite on 12—XI en 14—XI were dissected on 16—XI showing the salivary glands to be gorged with sporozoites. 25—XI fever commenced, 11—13 days after the infecting bite. Parasites of subtertian malaria were found in the blood.

Experiment B. (N. S. chart No. 2). One of the mosquitoes mentiond in experiment A. was allowed to bite on 12—XI and 14—XI. 24—XI fever commenced, 10—12 days after the infected bite; parasites of subtertian malaria being found in the blood on this and the following day.

Experiment C. (N. S. chart No. 3). One M. sinensis having infected itself 11 days before with simple tertian parasites, is allowed to bite in the night of 7—8/XII. Dissection on 9/XII showed numerous sporozoites in the salivary glands. Fever on 18/XII, 11 days after the infecting bite. 18/XII en 19/XII parasites of simple tertian in the blood.

Experiment D. (M. S. d. G.).— While catching specimens of M. sinensis (14 days previously infected with simple tertian) in a cage, M. S. d. G. is repeatedly bitten but always chases the mosquitoes before they can commence to suck blood, as is prooved by subsequent dissection (numerous sporozoites in the salivary glands). Fever after 12 days, simple tertian parasites in the blood.

Experiment D. is noteworthy because it shows how short is the time the mosquitoes require to infect man by their bite and that they need not suck blood todo so [1])

In the experiments to transmit simple ter-

1) Similar observations were made by Mitzmain (U. S. publ. health serv. No. 359 1916).

de incubatie 11 en 12 dagen, wat zeer kort is, daar Ross [1]) in zijn samenvattend overzicht van door verschillende onderzoekers verrichte infectie van menschen met tertiana doormiddel van muskietensteek, als minimum incubatietijd 15 dagen, maximum 25, gemiddeld 18 dagen opgeeft.

De voorgaande proeven hebben in zooverre hunne waarde, ondanks hunne vele voorgangers, dat de soort waarmede gewerkt werd bekend was. Van ludlowi waren de gegevens op dit gebied schaarsch. Een van ons (Sch.) deed in 1901 [2]) succesvolle infectieproeven op menschen (perniciosa en tertiana) met een mug die we naar nog bestaande foto's nu zeker weten dat ludlowi geweest is maar die in de litteratuur algemeen als een ongedetermineerde soort, als M. rossii, vagus of zelfs als N. schüffneri wordt aangewezen. Banks [3]) deed proeven met ludlowi, maar zijn beschrijving en foto's zijn van dien aard dat ernstige twijfel ontstaat 1) of de gebruikte gametendrager wel gameten in het bloed had 2) of de proefpersoon wel malaria kreeg, terwijl het zeker is dat, hoe zwaar de mug mogelijk ook besmet was, Banks de parasieten niet gezien of tenminste niet herkend heeft; wat hij als zoodanig beschrijft zijn in ieder geval geen malariaparasieten.

IV. Bepaling van de natuurlijke infectie-index bij eenige anophelinen-soorten [4])

A. Grondbeginselen.

Boven werd reeds uiteengezet dat, waar

1) Prevention of malaria. London 1910.

2) Zeitschor f. Hrg. u. Inf. krankh. 1902. Bd. 41. p. 89.

3) Phil. Journ. Sc Sect B Vol II. p 513. 1907

4) De voornaamste resultaten in Hoofdstuk III en IV genoemd, werden reeds gepubliceerd (Geneeste-tijdschr Ned. Indië. 1918. No. 2).

tian malaria (B. & D.) the period of incubation measured 11—12 days. This is very short as may be seen when consulting Ross's [1]) summary concerning experimental transmissions of tertian malaria by mosquitoes as performed by various authors. The duration of this period is 15 days (minimum)—25 days (maximum), on an avarage 18 days.

Although experiments to transmit malaria have often been repeated, the forgoing ones still have some value because the species of the transmitting mosquitoes are known. Only a few experiments of this kind have been done with M. ludlowi. One of us (Sch) in 1901 [2]) succesfully transmitted simple and malignant tertian with a mosquito which we now know for certaun (after consulting still existing photographs) to have been M. ludlowi but which in the current litturature is said to have been either an undetermined species or M. rossii, A. vagus or even N. schüffneri. Banks [3]) performed experiments with M. ludlowi, but his discriptions and photographs make one doubt whether: 1) the gamete carrier employed to infect the mosquitoes really carried gametes in the blood, 2) whether the person bitten by the „infected" mosquito, really contracted malaria. Allthough the possibility that his mosquitoes became infected cannot be denied, there can hardly be any doubt, that Banks did not see the parasites within the mosquito; the photographs accompanying his paper certainly do not represent malarial parasites.

IV. Determination of the natural index of infectability of some species of anophelines. [4])

A. Princeples.

It has been explained already, that we

1). Prevention of malaria. London 1910.

2). Zeitschr. f. Hyg. u. Inf. Krankh. 1902. Bd. II. p 89.

3). Philip. jrnl. Science. Sect. B. vol II. p. 513. 1907.

4) The principal results mentioned in chapte III and IV, were already published (Geneesk. tijdschr. Ned. Indië. 1918. No. 2).

de bepaling der experimenteele infectie-index van de muskietensoort slechts een der stappen is op de weg ter vaststelling van de graad van gevaarlijkheid dezer soort, dit doel door de bepaling der natuurlijke infectie-index in eens bereikt kan worden [1]). Evenwel is ook hier de noodige kritiek geboden.

1). De vraag *waar en wanneer het onderzoek uit te voeren*, is voor de uitkomst van gewicht. Het moet plaats hebben in een gebied waar de malaria voorkomt, in het malariaseizoen (voor het geval dat de ziekte aan seizoenswisseling onderhevig is), in een jaar dat de malaria hoog is en in een dorp waar het voorafgaande bloedonderzoek een voldoende aantal gametendragers (minstens 8 $^0/_0$ bij de kinderen) heeft aangetoond. Dit alles houdt in, dat men maar niet klakkeloos ergens muggen gaat onderzoeken, maar zich eerst door voorafgaand onderzoek naar event. mortaliteit en verder door milt- en bloedonderzoek voldoende voorbereidt.

2). Een tweede punt ter belissing is, *welke organen van de mug men moet onderzoeken:* de maag, de speekselklieren of beide. Ross meent, dat aantoonen van oocysten alleen van minder waarde is dan van sporozoieten in de speekselklieren, omdat het mogelijk is, dat een soort van mug de parasieten in haar lichaam wél tot het stadium van oocyste kan ontwikkelen, maar niet tot volle rijpheid laat komen. Een zeker voorbeeld van zulk een ondersteld geval zijn we nooit tegen gekomen; het meest lijkt nog het gedrag van sinensis bij perniciosa-infectie (zie infectieproeven) er op [2]). Wij hebben niet de minste reden

1). Dat ook bij de bepaling der natuurlijke infectie-index zich moeilijkheden bij de interpretatie voordoen, die nog niet overwonnen zijn zal onder worden uiteen gezet.

2). Mitzmain nam ontwikkeling van oocysten waar, die gedeeltelijk zonder rijp te worden degenereerden, maar dit had slechts plaats bij lage temperatuur en 37—51 dagen na de besmettende maaltijd U. S. Publ. Health Rep. Vol XXXII. 1917. p. 1400.

consider the determination of the experimental index, only as one of the steps leading to the estimation of the perniciousness of a species; whereas the determination of the natural index may lead directly to this aim [1]). Still much circumspection in the interpretation of the results is necessary to avoid errors.

1). It is important to know *where* and *when to conduct the research.* It should be performed in a malarious country, in the malarial season (if seasonal difference exist), in a malarious year (if there is any difference in the succeeding years) and in places where the preceding examination of spleen and blood have shown a sufficient number of gamete-carriers to exist among the children ($8_0/^0$) at least). Consequently one should not begin to dissect mosquitoes, without previously collecting sufficient data concerning mortality, spleen- parasite- and gamete-index.

2). A second point under consideration is *which organs of the mosquito are to be examined:* the intestine, the salivary glands or both. Ross is of the opinion that the presence of oocysts alone proves less than the presence of sporozoites in the salivary glands, because the parasites may reach the stage of oocysts without attaining full maturity. This supposition has never been proved to hold good under natural conditions. The development of subtertian parasites in M. sinensis as found in our experiments is the only fact which might be taken as proof [2]). We have no reason to suppose the occurrence

1). We will not deny that in the determination of the natural index there still exist many difficulties and flaws. This will be discussed later on.

2). Mitzmain observed oocysts which degenerated without reaching maturity but this occurred at low temperature and after the lapse of 37 — 51 days after the infecting meal (U. S. Public. Health. Rep. Vol XXXII 1917 p. 1400).

om aan te nemen, dat bij de sterker infectabele muskieten zoo iets voorkomt, hoogstens zou dit het geval kunnen zijn bij zulke, die door de kleinheid hunner index zich toch reeds als minder gevaarlijk doen kennen. Een voordeel van het maagonderzoek is, dat de infectie daar lang te zien is (van de 4de tot de 11de dag en langer na de besmettende maaltijd) zoodat de kans dat men die te zien krijgt grooter is dan de meestal korter durende speekselklier-infectie [1]). Bovendien kan men een cyste op de maagwand, zelfs een kleine, met zekerheid herkennen, wat niet bij een zwakke speekselklier-infectie met sporozoieten het geval is. Eindelijk veroorlooft het onderzoek van de speekselklier geen soortdiagnose der parasiet (tenminste bij het gewone cursoire onderzoek). Wij hebben daarom de stelregel aangenomen om de magen te onderzoeken en alleen ook dan de speekselklieren, wanneer de aard der cysten (volkomen rijpe) sporozoieten in de speekselklier doet verwachten.

3). *Welke muggen moet men onderzoeken;* alle wijfjes of alleen zulke die al zeker eenmaal bloed gezogen hebben? Het laatste zou de rationeele weg zijn, wanneer men ze maar met zekerheid herkennen kon. Muggen, die al rijpende eieren bij zich hebben voldoen natuurlijk aan die eisch, evenzoo zulke die nog bloed hebben wanneer ze gevangen worden. Dunne muggen daarentegen behoeven volstrekt niet altijd jong te zijn, meermalen vonden we ze geinfecteerd. Afgeschaafd zijn der vleugels wordt als kenmerk van ouderdom opgegeven, maar bij het vangen, het bewaren in een flesch en het dooden kan afschaving ook bij jonge

1). Barber meent dat de speekselklier-infectie veel langer duurt en dat men dus meer kans op succes heeft deze te onderzoeken. Wij hebben dit tot nu toe niet kunnen bevestigen en zijn waarnemingen zijn op dit punt te gering in aantal om daarop algemeene regels te bouwen.

of such interrupted development in mosquitoes which can be readily infected, but it might occur in mosquitoes which, by the paucity of their infection, already are considered as bad carriers. The advantage of the examination of the intestine, is the long duration of the existence of the oocysts (4—11 day and more after the infecting meal), consequently the chance of the parasites to be detected there is larger than in the salivary glands, where the duration of the infection is usually shorter [1]). Moreover one oocyst, even a small one, may be recognised with perfect certainty: a scanty infection of the salivary glands is not so easily detected. Examination of the salivary glands does not allow the identification of the species of malarial parasites (at least not in a cursory examination), which is possible to a certain extent when noting the nature of the pigment in the oocysts. For all these reasons we have as a rule prefered to examine the intestine of our mosquitoes and the salivary glands only when there was special reason to do so. (mature oocysts).

3) *Which mosquitoes should be examined*, all females or only those which have sucked blood once at least? The last named method would be the rational one, if only they could be recognised with certainty. Mosquitoes with developing eggs and those with blood in their stomach of course satisfy this demand. On the other hand lean and empty mosquitoes need not be young ones, which never had a meal of blood, because we frequently found them infected. Denuded wings are considered as a sign of the mosquitoes being old ones, but in the act of catching, keeping in bottles and killing, wings may become damaged even in young

1) BARBER holds that the period during which the salivary glands remain infected is a much longer one and that the examination of these organs offers more chances of success. We have as yet not been able to affirm this statement and his observations are to scanty to allow general conclusions to be derived from them.

exemplaren optreden en aan den anderen kant vindt men vaak muggen met bloed en eieren die nog zeer gave vleugels hebben. Bij het ontbreken van elk betrouwbaar kenmerk achten we het beter alles te onderzoeken [3]).

4). *Waar en wanneer moeten de muggen worden gevangen?* Men moet ze dáár vangen waar ze, nadat ze menschenbloed hebben gezogen zich plegen neer te zetten: dat is de ideale eisch. Hieraan kan zonder meer worden voldaan, wanneer men met een echte huismuskiet zooals ludlowi, die men 's morgens in de woningen vangt, te doen heeft. Maar er zijn vele anderen die spoedig na het steken het huis verlaten of buitens huis steken. Die moet men overdag buiten op boomen of planten, event. onder het huis zoeken; of 's avonds op menschen, koeien en vooral karbouwen vangen. James [1]) zegt, dat men de op deze wijze gevangen muggen even goed gebruiken kan als die uit huizen afkomstig, maar Barber [2]) waarschuwt speciaal tegen het 's avonds vangen, omdat men dan zooveel jonge pas uitgekomen muskieten zou krijgen, die nog geen bloed gezogen hebben. Wij vonden in Mandailing de infectie-index der op karbouwen 's avonds gevangen ludlowi niet lager dan die der over dag in de huizen gevangene, zoodat we in deze meer geneigd zijn met James dan met Barber mede te gaan om ons dit waardevolle hulpmiddel tot het vangen van de meer „vluchtige" soorten niet te laten ontnemen.

5). Een verdere vraag die zich voordoet is naar *de te onderzoeken hoeveelheid.* James zegt hiervan, dat men minstens 100 exemplaren van iedere soort moet onderzoeken en, bij

[1]) Scient Mem. Off. Govt. of India No. 2, 1902.

[2]) Phil. Journ. Sc. Vol. XIII p. 1 1918.

[3]) Het spreekt van zelf dat bij onderzoek uitsluitend van muggen die bloed gezogen hebben of wier eieren zich ontwikkelen, de kans positieve te vinden grooter moet zijn, wanneer de mug zich tenminste met menschelijk bloed voedt.

specimens and on the other hand one may frequently find specimens with almost intact wings but with developing eggs. In the absence of a reliable character to indicate young mosquitoes .we have usually prefered to examine all females [3]).

4) *Where and when the mosquitoes should be caught?* They should be caught where they settle down after having fed on man. This theoretical demand may be fullfilled if one has to deal with a true house-mosquito as M. ludlowi, which may be caught in the morning in human habitations. But there are many other species which leave the house shortly after feeding or which do not feed whithin the house. These species should be caught in the daytime on plants or trees or under the house or in the evening on man, cows or principally on buffaloes. JAMES [1]) states that mosquitoes caught in this way may be used as well as others but Barber [2]) warns against catching in the evening, because in so doing one catches numerous newly hatched mosquitoes. In Mandailing we found the natural index of M. ludlowi caught in the evening on buffaloes not appreciably lower than the index of these caught in the neighbouring houses. Consequently we are more inclined to follow James than Barber in this controversy, because catching on buffaloes is a precious method to collect species not to found in houses.

5) Another point to be decided is *the number of mosquitoes to be examined.* James states that 100 specimens of one species should be examined at least and better

[1]) Scient. mem. Off. govt. India. No. 2 1902.

[2]) Philip. Jrnl. Science Sect. B. Vol XIII p. 1, 1918.

[3]) It is evident that the natural index may be raised when examining „thick" mosquitoes containing developing eggs) on condition that they feed on human blood.

negatieve uitkomst liefst 300-400. Bij positieve uitkomst hebben we het volgende als regel aangenomen: bepaal na 100 onderzoekingen de index, doe dit op nieuw over de geheele onderzochte hoeveelheid na 200 exemplaren te hebben nagezien en ga zoo voort tot de index der geheele partij gedurende minstens 3 opeenvolgende vermeerderingen met 100 nagenoeg dezelfde blijft, wat, volgens onze ervaringen, meest na ca 700 onderzoekingen plaats vond. Hierbij is het noodig, dat men het onderzoek binnen een beperkte tijdruimte (1 hoogstens 2 maanden) verricht, anders loopt men kans zijn index de invloed der seizoensschommelimgen der malaria te zien ondergaan, waardoor men nooit aan een eind zou komen. Deze regel geldt voornamelijk bij het (meest voorkomende) geval dat de index laag is (2—5 $^0/_0$). Is ze hooger (10—30 $^0/_0$) dan kan het aantal onderzochten kleiner zijn, maar toch steeds zoo, dat men ca 30 positieven onder de oogen krijgt. Men onderzoekt dan bij een index van 10 $^0/_0$ 300, bij een van 20 $^0/_0$ 150 en bij een van 30 $^0/_0$ en meer 100 exemplaren Bij negatieve uitkomst van het onderzoek heeft men zulk een controle niet bij de hand, daar moet men zich dus bij gebrek aan beter aan den regel van James, 3—400 te onderzoeken, houden; maar is de mug in quaestie in voldoende hoeveelheid op te sporen dan ga men liefst verder tot 1000. In vele gevallen zal men overigens niet aan deze eisch kunnen voldoen, omdat men niet genoeg exemplaren kan verzamelen.

6). Ten slotte komt *de beoordeeling der uitkomsten.*

a). Nooit mag daaruit geconcludeerd worden, dat een soort gevaarlijk of ongevaarlijk is in het algemeen, maar alleen dat zij dit is voor de plaats en tijd van onderzoek. Slechts dan, wanneer vele zulke onderzoekingen blijken overeen te stemmen zou zulk een gevolgtrekking gewettigd zijn. Evenmin mag men beweren, dat de steeds negatief bevonden muggen geen malariaparasieten tot ont-

300-400, especially so when none are found infected. When specimens are found infected we have proceeded as follows: Establish the index after examining 100 specimens, do so again for the whole lot after 200 specimens and so on till the index does no longer show an appreciable change (usually this occurs after examining 700 specimens). It is necessary te perform the examination whithin a certain limit of time (one month, two at the utmost) otherwise one risks that the index varies under the influence of seasonal changes and, then the end would never be attained. This rule applies to the (usual) case that the index is low (2-5$^0/_0$). When it is higher (10-30$^0/_0$) the number of specimens examined may be lower, but always so high as to allow at least 30 infected specimens to be caught Consequently if the index is 10 $^0/_0$: 300, if it is 20 $^0/_0$: 150. if it is 30 $^0/_0$ or more: 100 specimens are examined. When no infected specimens are found this method of control fails us. In that case one must hold on to James's rule; but if the species is sufficiently numerous one will do well to examine 1000 specimens. Often however it will be impossible to do so owing to the scantity of the species.

6) Finally *the interpretation of the results* is to be considered.

a) It should never be concluded that a species is pernicious or harmless in general, but only that it is so in relation to the place and the period of examination. The first named conclusion would be justifiable only if the results of numerous observations carried out in different stations perfectly agreed. Mosquitoes not found infected should not be pronounced to be incapable to transmit

wikkeling kunnen brengen; men mag alleen zeggen, de ze dit blijkbaar veel minder goed kunnen dan dié, waarbij positieve vondsten werden opgeteekend.

b). Het is duidelijk, dat negatieve vondsten bij een mug uit een kampong waar een andere muggensoort geinfecteerd werd gevonden of uit een met een hoog percentage gametendragers (bijv. 20 % bij de kinderen) meer waarde hebben dan zulke uit een kampong, waar geen andere muggen besmet werden gevonden of waar een lage gametenindex was. Dit moet bij de beoordeeling van negatieve vondsten wel in aamerking worden genomen.

c). Of men uit de hoogte der natuurlijke infectie-index tot de gevaarlijkheid der mug besluiten mag, is niet zoo eenvoudig te beantwoorden, daar zooals we later zullen zien, de index bij een en dezelfde soort zeer aan locale en tijdelijke wisselingen onderhevig is. Men mag dus eigenlijk niet spreken van een absoluut gevaarlijke muskiet, maar alleen van de relatief gevaarlijkste muskiet uit een bepaalde streek; dat is dan die met de hoogste index. In zooverre kan bovengenoemde vraag bevestigend beantwoord worden. Deze gevaarlijkste mug zal natuurlijk bij een event. assaineering het eerst voor bestrijding in aanmerking komen. In hoeverre dit ook met de andere, die een lager index hebben het geval zal zijn, is een andere vraag waarop we nog terugkomen.

d). Van veel gewicht voor de beoordeeling van de gevaarlijkheid van een muskiet is de soort-bepaling der in haar lichaam gevonden malariaparasieten. Het meest van belang is hierbij de herkenning der perniciosa, want van 2 muggensoorten met gelijke infectie-index, waarvan de één slechts cysten met fijn bruin pigment (tertiana en de ander voornamelijk zulke met zwart grof pigment herbergt (perniciosa) is de laatste zonder twijfel verreweg de gevaarlijkste. De aard van het pigment is o. i. voor de soortsonderscheiding der cysten in vele gevallen

malaria, the only justifiable statement is that they apparently are not so well adapted to this task than the species found infected.

b). Negative results of examinations of mosquitoes from a district where others are found infected or where numerous gamete-carriers occur (e. g. 20 % among children) claim more consideration than these from a district where no other Anopheline infestations occur or where the index of gametecarriers is low.

c). In it permitted to deduce the degree of perniciousness of a mosquito from the degree of natural infection? This is a question not easily answered because (v. infra) the latter figure shows local and temporary variaton whithin one species. Consequently one cannot design a mosquito as absolutely pernicious but only as relatively the most pernicious one of a certain district. So far the above named question may be answered in the affirmative. When sanitary measures are taken, this (relatively) most pernicious mosquito, should be first dealt with, but whether the attention should be exclusively concentrated on this one, neglecting the species with lower index is another problem to be referred to later on.

d). The determination of the species of malarial parasites found whithin the mosquitoes is important to estimate the perniciousness of the latter. Findings of subtertian parasites claim the most interest: out of two species of mosquitoes with the same natural index, the one only carrying oocysts with delicate brown pigment (simple tertian) the other such with coarse black pigment (subtertian), the last one is undoubtedly the most dangerous. The quality of the pigment is, we think, in many cases to be used as a specific distinctive but sometimes it fails

bruikbaar, maar laat soms in den steek. Bij onze experimenteele infectieproeven, waar het uitgangsmateriaal bekend was en waar men deze quaestie dus kon nagaan, vertoonden de kleine perniciosacysten steeds een zeer duidelijk, vaak ring of hoefijzervormig, hoopje grove zwarte pigmentkorrels, rond- of staafvormig. In de oudere cysten veranderde dit hoopje in een evenzeer gemakkelijk te herkennen min of meer gebogen streep van dezelfde korrels, die ook steeds bij droogsysteem volmaakt duidelijk bleef. Bij de tertianacysten ligt het pigment ook vaak in een hoopje, maar het is lichter van kleur en dit hoopje heeft dus meestal een bruine tot bruingele tint. Bovendien kan men het van het perniciosapigment door de fijnheid der vorm (eerst bij olie-immersie goed te zien) onderscheiden. Bij oudere cysten wordt het pigment moeilijk te zien, zoodat het meestal eerst bij onderzoek met olie-immersie te vinden is. Het quartanapigment is moeilijk te onderscheiden, vooral van tertiana; het is even donker als perniciosapigment maar gelijkt in grofheid min of meer op het tertianapigment; soms kan de kleur ook meer op het laatste gelijken, het vormt niet zulke duidelijke hoopjes als bij perniciosacysten te vinden zijn.

e) Evenals bij de experimenteele infectie moet men ook hier de mogelijkheid, dat 2 vormen van perniciosaparasieten kunnen voorkomen en dat die in en bepaalde muggensoort niet dezelfde bestaansvoorwaarden vinden, in aanmerking nemen.

7) Fouten bij de berekening der natuurlijke infectie-index kunnen ontstaan, doordat de muggen vogel- en apenmalaria zouden kunnen overbrengen. Hier is de natuurlijke index in het nadeel tegenover de experimenteele.

Vogelmalaria wordt gezegd alleen door sommige Culicinen te worden overgebracht, maar sommige Anophelinensoorten zouden toch ook een rol kunnen spelen. Wij hebben hiertoe Culex microannulatus Theob. onderzocht (uit Belawan-Deli) en daarbij op 285

us. In our experiments (v. supra) where the species of parasites were known and where, consequently, this point could be elucidated, the small subtertian cysts always shewed a very distinct ring or horse-shoe-shaped little pile of coarse granules or rodlets of black pigment. In elder cysts this pile becomes a curved string of granules also easily recognisable whithout using oil-immersion. In tertian oocysts the pigment is also collected in a little pile but it is very delicate and moreover of a yellowish or brownish colour. In large cysts it is often only to be detected when using oil-immersion. The quartan pigment is difficult to differentiate especially from tertian; its colour more resembles that of subtertian pigment but often it is as light-coloured as that of simple tertian, which it more or less resembles in the delicacy of the granules. It is collected in little piles but these are not so conspicuous as in subtertian oocysts.

e) The suposed existence of two types of subtertian parasites should be considered, and also the possibility that these two types do not find the same accomodation in one and the same species of mosquito.

7) Errors in estimating the natural index may occur by the mosquitoes being capable to transmit avian or simian malaria. Here the determinition of the natural index is less acurate than that of the experimental index.

Avian malaria is said to be transmitted by Culicines, but some Anophelines might do so equally well. We have examined 285 specimens of C. microannulatus Theob. from Belawan-Deli. Among these we found 2 infected with oocysts. The small ones

exemplaren 2 met oocysten geinfecteerd gevonden. De kleine cysten vertoonden enkele (2—3) zeer grove zwarte pigmentblokken, nog veel grover dan bij perniciosacysten en veel geringer in aantal, anderen vertoonden zeer fijn zwart pigment. De groote cysten waren óf geheel pigmentvrij óf vertoonden zeer groote brokken bruin pigment, waarvan de contour zeer vervaagd was, als ware het in oplossing overgaande; bovendien zat dit pigment geheel peripheer, naar allen schijn in de wand der cyste. Cysten die de laatste vorm van pigment bevatten, nam de ind. arts Moechtar tweemaal bij Anophelinen waar (eens bij C. kochii en eens bij N. punctulata). Wij vermoeden hier met parasieten van vogelmalaria te doen te hebben en rekenen zulke vondsten bij de bepaling de natuurlijke infectie-index niet mede.

Aangaande de overbrenging der apenmalaria zijn we niet onderricht. Vermoedelijk geschiedt ze door Anophelinen. Voorloopig nemen we aan, dat apenmalaria, tenminste in de nabijheid van menschelijke woningen, niet zulk een rol speelt, dat ze hier storend zou werken.

Na deze wat lange inleiding, die echter noodig was om de waarde van deze methode, die we tegenover de meer gebruikelijke (experimenteele infectie) aanprijzen, kritisch te kunnen onderzoeken, gaan we over tot de beschrijving onzer waarnemingen.

B. Bepaling der natuurlijke infecti-index op verschillende plaatsen.

1. Overzicht der gegevens.

A. KEPETAKAN (ONDERDISTRICT NABIJ CHERIBON).

Het onderzoek der Anophelinen leverde het in tabel X neergelegde resultaat op.

contained 2—3 very coarse (much more so even than in subtertian cysts) granules of black pigment, in others the black pigment was very delicate. The large ones either did not contain any pigment at all or showed large blocks of yellowish brown pigment with very indistinct outline, suggesting that they were in the act of being dissolved. Moreover the pigment had a very unusual position, in the periphery of the cysts and was apparently situated within the cystwall. Oocysts containing the last mentioned kind of pigment were observed in N. punctulata and C. kochii in Mandailing by Dr. MOCHTAR. We surmised that these were cysts of avian malaria and have taken no account of them while determining the natural index.

Nothing definite is known about the transmission of malaria in monkeys, propably it is effected by Anophelines. Provisionally we suppose that the error caused by the interference of simian malaria is to be neglected, but it might be otherwise.

After this somewhat lengthy introduction, which however was indispensable to defend the claims of the method to determine the natural index against those of the usual experimental method, we proceed to describe our observations.

B. Determination of the natural index in various localities.

1. Record of observations.

A. KEPETAKAN. (SUBDISTRICT NEAR CHERIBON).

Dissection of Anophelines gave the results collected in table X.

TABEL X. Kepetakan

DESA — VILLAGE	Sinensis		Barbirostr.		Rossii		Indefinita		Ludlowi		Kinderen Onderzocht — Children Examined	Kinderen Milt-index — Children Splenic-index	Kinderen Halvemanen-index — Children Crescent-index
	Onderzocht — Examined	+	Onderzocht — Examined	+	Onderzocht — Examined	+	Onderzocht — Examined	+	Onderzocht — Examined	+			
Pegagan	186	—	14	—	6	—	—	—	—	—	300	29	—
Grogol	25	—	4	—	58	—	11	—	8	4	100	78	40
Karang Kendal	59	1	2	—	50	1	1	—	169	59	209	70	
Doekoeh	2	—	—	—	3	—	—	—	—	—	116	14	—
Kepetakan & Kadatonkidoel	3	—	3	—	—	—	—	—	—	—	190	68	—
Boengko	—	—	—	—	24	—	—	—	—	—	300	43	3
TOTAAL	274	1	23	—	141	1	12	—	177	63			
Infectie index	4,0		—		0,7		—		35,6				

De geinfecteerde sinensis vertoonde twee nog niet geheel rijpe cysten (fijn pigment), de besmette rossii 45 cysten (grof pigment), gedeeltelijk met sporozoieten en bovendien zware besmetting der speekselklieren.

Van de 63 geinfecteerde ludlowi's vertoonden er 20 alleen kleine cysten 10 middensoort cysten, 26 bijna rijpe cysten en 7 cysten met sporozoieten. Bij twee der laatsten werden de speekselklieren geseceerd, die in beide gevallen vele sporozoieten bleken te bevatten. Van de kleine en middensoort cysten werd bij 24 exemplaren de aard van het pigment genoteerd; bij 12 was het fijn en bij 12 was het grof.

De indices der natuurlijke infectie zijn hier onderling niet vergelijkbaar, daar de muggen uit de weinig besmette kampongs Pegagan en Boengko, waar bovendien geen besmette muggen vandaan kwamen, volgens regel 6b, negatief bevonden, minder waarde hebben dan uit de zwaarder besmette kampongs met veel positieve muggen. Om de

The only sinensis infected, showed 2 nearly mature cysts (delicate pigment); the infected M. rossii contained 45 cysts (coarse pigment), some with sporozoites, salivary glands gorged with sporozoites.

Of 63 M. ludlowi found infected 20 showed small cysts, 30 medium cysts, 26 nearly mature cysts and 7 cysts containing sporozoites. In 2 of the last named the salivary glands were found infected. In 24 cases the nature of the pigment was noted, coarse and delicate pigment being represented in equal numbers (12 and 12).

The natural indices of the different species are not comparable, because findings of none-infected mosquitoes in the villages Pegagan and Boengko, where malaria was scarce and from where no infected mosquitoes were recovered, had not the same value as those from the malarious villages, where many infected mosquitoes were found (rule

index van natuurlijke infectie van sinensis en rossii dus zuiver met die van ludlowi te kunnen vergelijken, moeten we alleen die exemplaren der beide eerste soorten in aanmerking nemen, die uit het zwaar besmette gebied kwamen. We vinden dan:

M. sinensis: onderzocht 85, positief 1, index 1,2 %.

M. rossii onderzocht 108, positief 1, index 0,9 %.

B). SOERABAIA [1]).

Het onderzoek der Anophelinen leverde het in tabel XI neergelegde resultaat op.

6b). To acquire strictly comparative results only those specimens of M. sinensis and M. rossii should be taken into account, which were found in the malarious villages. When doing so we found:

M. sinensis: dissected 85, infected 1, index 1,2 %

M. rossii: „ 108, „ 1, „ 0,9 %

B). SOERABAIA [1]).

Examination of the mosquitoes showed the result recorded in table XI.

TABEL XI Soerabaia.

DESA — VILLAGE	Ludlowi			Rossii			Indefinita		Aconita		Kinderen Children		
	Onderzocht — Examined	+	Index	Onderzocht — Examined	+	Index	Onderzocht — Examined	+	Onderzocht — Examined	+	Onderzocht — Examined	Milt-index — Splenic index	Halvemanen-index — Crescent-index
Kandang sapi	204	25	12,3	140	2	1,4	11	—	3	—	64	84	9
Sitiredjo-Sitimoelio	126	12	9,5	51	—	—	3	—	—	—	69	97	3
Boejoekan	97	7	7,2	164	—	—	13	—	1	—	13	100	8
Asemdjadjar-Asemrôwô	88	7	7,9	20	—	—	—	—	3	—	153	90	13
Doepak	94	2	2,1	61	—	—	9	—	—	—	70	98	8
Kepoetih, kepoetih tani Kedjawan poetih, Kedjawan poetih tambak	58	13	22,4	45	—	—	3	—	—	—	254	86	17
Medokanlor	34	1	2,9	25	—	—	2	—	—	—	—	—	—
Gebang asem	—	—	—	52	1	1,9	8	—	1	—	116	47	—
Morok Kerambangan	32	2	6,3	8	—	—	—	—	—	—	66	95	—
Tambak Doekoeh, Karang asem	7	—	—	7	—		4	—	—	—	—	—	—
TOTAAL	740	69	—	573	3	—	53	—	8	—	—	—	—
Infectie index	9,3			0,6			—		—				

1). Hier werden alleen de muggen die zeker bloed zogen of die zich ontwikkelende eieren hadden, onderzocht.

1). In Soerabaia only „thick" mosquitoes (containing developing eggs) were dissected.

Van de 69 positieve ludlowi waren er in 22 magen kleine, in 27 middensoort, in 14 groote en in 6 sporozoietencysten. Van de 53 hierop onderzochte magen, bevatten de cysten bij 27 fijn, bij 26 grof pigment.

Van de 3 positieve rossii waren er in 1 maag kleine en in 2 magen middensoort cysten. Hiervan had er 1 cysten met fijn, 1 met grof pigment en 1 met beide vormen.

c). Groot Mandailing

Het onderzoek der Anophelinen verricht van Augustus tot October 1917 is in tabel XIIA neergelegd dat na ons vertrek door den Ind. Arts Mochtar en onzen laboratorium-assistent Amat van October 1917 tot Maart 1918 verricht vindt men in tabel XIIB, voor zoover het betrekking had op de kampongs, die vroeger reeds door ons onderzocht werden. De uitkomsten speciaal op ludlowi betrekking hebbende, niet gespecifieerd naar de kampongs, maar verdeeld in onderzoekingsperioden van ca 14 dagen vindt men in tabel XIII.

The 69 ludlowi's infected, showed small cysts in 28, medium cysts in 27, large ones in 14 and cysts with sporozoites in 6 cases. In 53 cases the nature of the pigment was noted, it was delicate in 27, coarse in 26 cases.

The rossii infected, showed small cysts in 1, medium ones in 2 cases. In 1 case the pigment was delicate in another coarse and in the third both types were present.

c). Mandailing

The results of mosquito-dissection from Aug.—Oct. 1917 is recorded in table XII[A]. After our leaving, the research was continued by Dr. Mochtar and our amanuensis Amat, from Oct. 1917—March 1918, the results of which are noted in table XII[B]. Results obtained with M. ludlowi, exclusively collected in fortnightly periods (not geographically as in the other tables) are noted in table XIII.

STAAT

Tabel XII^A

Eerste onderzoek — | *onderzoek — Second examination (Dr. Mochtar).*

Kampong of Kamponggroep. — Village or group of villages.	Ludlowi.			co- ta.	Punctulata.		Kochii.		Indefinita.		
	Onderzocht. Examined.	+	[illegible]	+	Onderzocht. Examined.	+	Onderzocht. Examined.	+	Onderzocht. Examined.	+	Index.
Penjaboengan (huizen) (human habitation)	229	19	[illegible]	—	424	1*	21	—	1176	—	—
Penjaboengan (karbouw) (buffaloes)	32	2	[illegible]	—	—	—	—	—	—	—	
Kajoe Djati	294	9	[illegible]	—	46	—	17	—	23	—	—
Siantar	244	3	[illegible]	—	1	—	3	—	73	—	
Pagaran Sigatal	19	—	[illegible]	—	—	—	—	—	—	—	—
Salamboeë	138	3	[illegible]	—	—	—	—		2	—	—
Pidoli (huizen — human-habitation)	259	11	[illegible]	—	—	—	—	—	—	—	—
Pidoli (karbouw — buffaloes)	19	1	[illegible]	—	20	—	5	—	24	—	—
Zuid-dalen	1	—	[illegible]	—	—	—	—	—	18	—	—
Sigalapang (huizen — humanhabitation)	233	5	[illegible]	—	—	—	—	—	—	—	—
Sigalapang (karbouwen buffaloes)	1	—	[illegible]	—	5	—	2	—	39	1	2,6
Goenoeng toea (huizen human habitation)	9	2	[illegible]	—	—	—	—	—	—	—	—
Goenoeng toea (karbouwen — buffaloes)	—	—	[illegible]	—	33	—	24	—	647	—	—
Aek Horsik	116	2	[illegible]	—	—	—	—	—	7	—	—
Kleine toer	86	3	[illegible]	—	1	—	—	—	9	—	—
Roembio-Mompang	21	—	[illegible]	—	—	—	—	—	7	—	—
Noordkampongs	36	1	[illegible]	—	20	—	22	1*	126	—	—
Westkampongs	120	6	[illegible]	—	1	—	1	—	7	—	—
Totaal	1857	67		—	551	—	155	—	2158	1	—
Index	3.6			—	—		—		0.05		

Aanmerkingen. — Remarks.

De met * voorziene positief bevonden muskieten werden bij de berekening der index niet in aanmerking genomen (zie voor verklaring, text).

The mosquitoes found infected marked with *, were not taken into account when establishing the natural index (cf. text).

Bovendien werden nog onderzocht:
The following species were moreover examined:

N. Fuliginosus: 87
N. Maculatus: 6
S. Aitkenii: 2
M. Albotaeniatus: 3
N. Leucosphyra: 1

Alle negatief.
All with negative result.

Tabel XII[A]

Eerste onderzoek — First examination.

Groot Mandailing.

Tabel XII[B]

Tweede onderzoek — Second examination (Dr. Mochtar).

Kampong of Kamponggroep. — Village or group of villages.	XII[A] Ludlowi.			Sinensis.			Barbirostris.			Aconita.		Punctulata.		Kochii.		Indefinita.		Kinderen. Children.			XII[B] Ludlowi.			Sinensis.			Barbirostris.			Aconita.		Punctulata.		Kochii.		Indefinita.			Aanmerkingen. — Remarks.
	Onderzocht. Examined.	+	Index.	Onderzocht. Examined.	+	Index.	Onderzocht. Examined.	+	Index.	Onderzocht. Examined.	+	Onderzocht. Examined.	+	Onderzocht. Examined.	+	Onderzocht. Examined.	+	Onderzocht. Examined.	Milt index. Splenic index.	Halvemanen index. Crescent index.	Onderzocht. Examined.	+	Index.	Onderzocht. Examined.	+	Index.	Onderzocht. Examined.	+	Index.	Onderzocht. Examined.	+	Onderzocht. Examined.	+	Onderzocht. Examined.	+	Onderzocht. Examined.	+	Index.	
Penjaboengan (huizen) (human habitation)	229	19	8.3	122	—	—	24	—	—	27	—	11	—	5	—	10	—	400	94	9	861	14	1.7	1825	1	0.1	142	1	0.7	302	—	424	1*	21	—	1176	—	—	De met * voorziene positief bevonden muskieten werden bij de berekening der index niet in aanmerking genomen (zie voor verklaring, text). The mosquitoes found infected marked with *, were not taken into account when establishing the natural index (cf. text).
Penjaboengan (karbouw) (buffaloes)	32	2	6.2	378	—	—	118	—	—	78	—	249	—	97	—	58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kajoe Djati	294	9	3.1	315	2	0.6	60	1	1.7	19	—	17	—	13	—	27	—	41	95	10	91	1	1.1	89	—	—	5	—	—	13	—	46	—	17	—	23	—	—	
Siantar	244	3	1.2	28	1	3.6	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	70	78	13	383	7	1.8	48	—	—	3	—	—	3	—	1	—	3	—	73	—	—	
Pagaran Sigatal	19	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Salamboeë	138	3	2.1	1	—	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—	1	—	47	89	0	90	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	
Pidoli (huizen — human-habitation)	259	11	4.2	1	—	—	1	—	—	3	—	—	—	1	—	1	—	179	96	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Pidoli (karbouw — buffaloes)	19	1	5	100	—	—	109	—	—	124	—	400	—	122	—	46	—	—	—	—	158	3	1.9	19	—	—	3	—	—	10	—	20	—	5	—	24	—	—	
Zuid-dalen	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	156	88	4	177	—	—	7	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	18	—	—	
Sigalapang (huizen — humanhabitation)	233	5	2.1	29	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	47	79	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Sigalapang (karbouwen buffaloes)	1	—	—	11	—	—	—	—	—	1	—	2	—	10	—	1	—	—	—	—	56	3	5.4	16	—	—	—	—	—	3	—	5	—	2	—	39	1	2,6	
Goenoeng toea (huizen human habitation)	9	2	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	1	—	2	—	49	89	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Goenoeng toea (karbouwen — buffaloes)	—	—	—	—	—	—	2	—	—	7	—	50	—	9	—	2	—	—	—	—	125	1	0.8	156	—	—	15	—	—	31	—	33	—	24	—	647	—	—	
Aek Horsik	116	2	1.7	15	—	—	2	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	30	83	17	48	—	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	
Kleine toer	86	3	3.5	7	—	—	3	—	—	2	—	1	—	1	—	2	—	136	98	13	156	1	0.6	33	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	9	—	—	
Roembio-Mompang	21	—	—	7	—	—	2	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	89	98	8	130	1	0.8	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	
Noordkampongs	36	1	2.8	2	—	—	20	—	—	289	—	76	—	58	—	40	—	259	95	10	217	2	0.9	229	—	—	33	1	3	151	—	20	—	22	1*	126	—	—	
Westkampongs	120	6	5	6	—	—	—	—	—	3	—	—	—	1	—	—	—	219	95	9	240	2	0.8	48	—	—	—	—	—	2	—	1	—	1	—	7	—	—	
Totaal	1857	67	—	1024	3	—	342	1	—	564	—	807	—	319	—	192	—	—	—	—	2746	35	—	2500	—	—	202	2	—	516	—	551	—	155	—	2158	1	—	
Index	3.6			0.3			0.3			—		—		—		—		—			1.3			0.04			0.99			—		—		—		0.05			

Bovendien werden nog onderzocht:
The following species were moreover examined:

N. Fuliginosus: 87
N. Maculatus: 6
S. Aitkenii: 2
M. Albotaeniatus: 3
N. Leucosphyra: 1

} Alle negatief.
All with negative result.

Tabel XIII.
Wisselling in de natuurlijke infectie index van M. ludlowi in Groot Mandailing.

Table XIII.
Oscillations in the natural index of M. ludlowi in Mandailing.

Period of examination / Periode van onderzoek: Jaar. — Year.	14 daagsche periode — fortnightly period	onderzocht — examined	positief — found infected	index — natural index	Aanmerking — Remarks
1917	13-26/VIII	860	22	2.5	Wegens te kleine getallen deze periode 36 dagen. Niet mede gerekend 6 positieven uit één huis (P.) — The period 10/IX—17/X contains 36 days because of the small numbers examined; not mentioned are here 6 ludlowis found infected in one house (house P.)
	27/VIII-9/IX	782	18	2.3	
	10-23/IX / 24/IX-17/X	219	19	8.7	
	18-28/X	184	2	1.1	
	29/X-11/XI	426	9	2.1	
	12-25/XI	272	6	2.2	
	26/XI-9/XII	186	1	0.5	
	10-23/XII	217	2	0.9	
1918	24/XII-6/I	218	3	1.4	
	7-20/I	347	3	0.8	
	21/I-3/II	233	4	1.7	
	4-17/II	182	1	0.5	
	18/II-3/III	237	4	1.7	
	4-17/III	130	0	0	
	18-31/III	120	0	0	

De toestand der cysten, in de loop van de eerste onderzoekingsperiode gevonden, was de volgende:

M. ludlowi: 13 magen met kleine cysten, 29 met middensoort, 20 met groote, 5 met sporozoietencysten. 26 magen met cysten met fijn, 39 met zulke met grof pigment en 2 met menginfectie.

M. sinensis: 2 magen met middensoort-cysten, grof pigment, 1 maag met groote cysten fijn pigment.

M. barbirestris: 1 maag met kleine cysten fijn pigment.

Gedurende de tweede periode van onderzoek was de toestand als volgt (de grootte der cysten werd door onze medewerkers niet opgegeven):

During the first period of research we found:

M. ludlowi: 13 cases with small, 29 with medium, 20 with large cysts and 5 with cysts containing sporozoites. In 26 cases the cysts contained delicate, in 39 coarse pigment and in 2 the infection was mixed.

M. sinensis: 2 cases with medium cysts containing coarse pigment, 1 case with large cysts containing delicate pigment

M. barbirostris: 1 case with small cysts containing delicate pigment.

During the 2nd period our cooperators neglected to note the dimensions of the cysts; as to the pigment they found:

M. Ludlowi: De grootte der cysten werd niet opgeteekend, één slechts bevatte sporozoieten, alle hadden grof pigment.

M. Sinensis: Het eenige positieve exemplaar bevatte cysten met grof pigment.

M. Barbirostris: De beide positieve exemplaren hadden cysten met grof pigment.

N. Punctulata en C. Kochii: Het positieve exemplaar van beide soorten bevatte cysten met enkele ongewoon groote brokken bruin pigment, met vage omtrek. Hoewel we de beide exemplaren, die door den ind. arts MOCHTAR onderzocht werden, niet zagen (de praeparaten waren bedorven) doet deze beschrijving ons zoozeer denken aan vondsten van oocysten in magen van C. microannulatus, dat we meenen deze exemplaren niet te mogen mede rekenen.

M. Indefinita: Het eenige positieve exemplaar had cysten met fijn pigment.

M. ludlowi: In all cases coarse pigment was found, in one case the cysts contained sporozoites.

M. sinensis: The only specimen infected had cysts containing coarse pigment.

M. barbirostris: Both positive specimens had cysts containing coarse pigment.

N. punctulata and C. kochii: The positive specimens of both species had cysts containing a few unusually large blocks of brownish pigment with indistinct outlines. Although we could not examine these samples (the preparations being destroyed) the description (from Dr. MOCHTAR) reminds us vividly of our findings in C. microannulatus, consequently we think ourselves not authorised to take into account these findings.

M. indefinita: The only specimen infected had cysts containing delicate pigment.

d). *Belawan.*

Het onderzoek der Anophelinen daar ter plaatse verricht is neergelegd in Tab. XIV.

d). *Belawan.*

Dissection of mosquitoes showed results collected in table XIV.

Tabel XIV. Belawan. | **Table XIV. Belawan.**

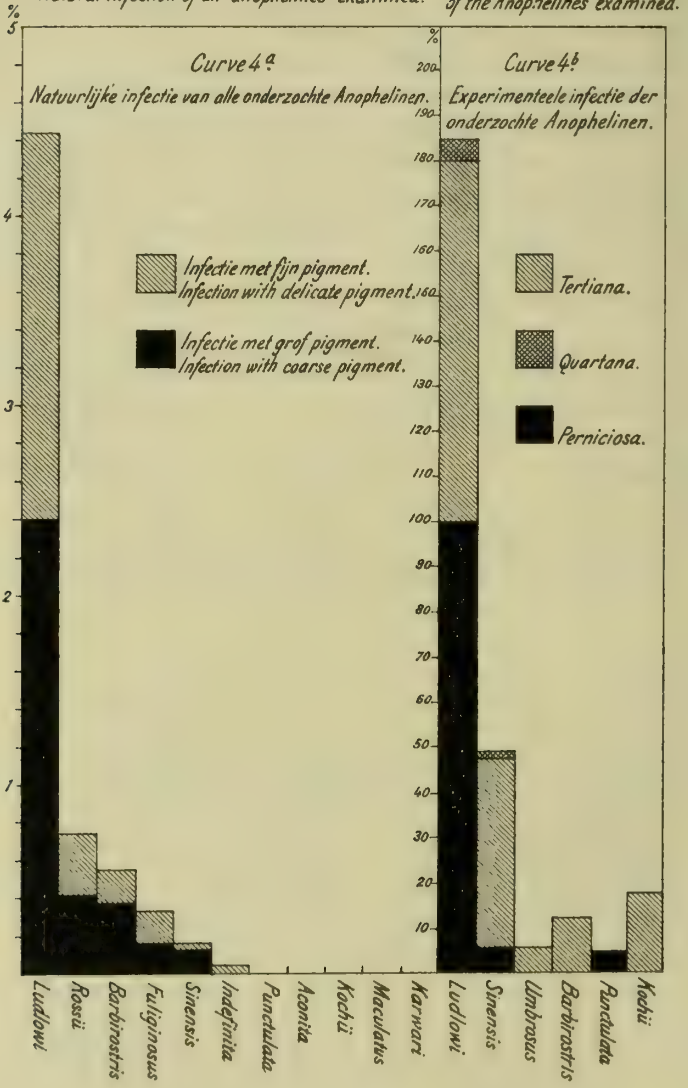
Veertiendaagsche periode van onderzoek. / Fortnightly period of examination	ludlowi			sinensis		Kinderen / childeren		
	onderzocht / examined	+	index	onderzocht / examined	+	onderzocht / examined	miltindex / splenic index	halvemanen index / crescent index
14—27/II	354	18	5.1	4	—	—	—	—
28/II—14/III	318	16	5.3	2	—	114	87	13
Totaal	672	34	—	6	—	—	—	—
Index	5,1		—	—	—	—	—	—

De Anophelinen waren alle afkomstig van de woningen der Javaansche koelies bij de havenwerken. Wij hebben de uitkomsten in perioden van ca. 14 dagen gesplitst.

All the Anopheline were caught in the houses of Javanese coolies working in the docks. We have collected the data in fortnightly periods.

Chart 4ª. *Natural infection of all anophelines examined.*

Chart 4ᵇ. *Experimental infection of the Anophelines examined.*



Deze bepaling heeft in zooverre minder waarde dan de voorafgaanden, dat geen andere Anophelinen (behalve enkele sinensis) als vergelijking dienst konden doen.

De toestand waarin de cysten gevonden werden was de volgende:

Twee magen bevatten alleen kleine cysten, 11 middensoort, 15 groote en 6 sporozoietencysten. Van de bijbehoorende muggen waren de speekselklieren in twee der gevallen zwaar besmet.

Van de 34 geinfecteerde magen hadden er: 26 cysten fijn pigment, 3 grof pigment, 5 fijn en grof pigment.

Opgemerkt dient hierbij evenwel te worden, dat in 13 gevallen naast zuivere fijnpigment-cysten en in 3 gevallen naast cysten met zuiver fijn en zuiver grof pigment (dus in geen geval alleen) zulke voorkwamen waarin het pigment fijn staaf- of korrelvormig was, maar toch wat grover dan het uiterst fijne pigment dat men in tertianacysten pleegt te vinden. Bovendien was dit pigment even zwart als dat der perniciosa-cysten, terwijl het tertianapigment een bruingele tint heeft. Dit punt komt bij de vergelijking van parasietenvondsten in mensch en mug nog ter sprake.

These examinations claim less value than the preceding ones, because no other species (a few sinensis excepted) were present to allow of a comparison.

In two cases, only small cysts were present, in 11 medium cysts, in 15 large cysts and in 6 cysts with sporozoites, of these the salivary glands were infected in two cases.

Oocysts with delicate pigment occurred in 26 cases, with coarse pigment in 3 cases, mixed infection in 5 cases.

In 13 stomachs bearing cysts with delicate pigment and in 3 cases of mixed infection we found oocysts containing pigment consisting of granules or rodlets not so delicate as is usual in tertian pigment. Moreover this pigment was black, like that found in subtertian cysts. When comparing the malarial infection in mosquito and man we will again refer to this subject.

2. *Nadere beschouwing der gegevens.*

A. De beteekenis van M. ludlowi en andere Anophelinen als overbrengsters der malaria.

M. ludlowi. Bij de bestudeering der hierboven gegeven tabellen X-XIV kan men niet nalaten, in tegenstelling met sommige andere schrijvers, vooral Watson, aan de ludlowi bij de overbrenging der malaria groote beteekenis toe te kennen, ja zelfs, voor zoover het de onderzochte gebieden gedurende de tijd van waarneming betreft, de allergrootste van alle in voldoende hoeveelheden onderzochte Anophelinen. (zie tabel XIV A en curve No. 4 a 4 b).

2. *Discussion of the facts.*

A. Significance of M. ludlowi and other Anophelines as malarial carriers.

M. ludlowi. Contrary to other observers one cannot but consider M. ludlowi to be a potent carrier, after having consulted table X-XIV. In the districts where the researches were undertaken and during the periods of observation it was the most important transmitter of all Anophelines examined (cf. table XIV A, chart 4 a and 4 b).

Tabel. XIV A. Overzicht der natuurlijke infectie van alle door ons onderzocht Anophelinen.

Tabel. XIV A. Summary of the natural infection of all the Anophelines examined.

Plaats van onderzoek. / Locality where the examination was performed.	ludlowi		Sinensis		barbirostris		indefinita		rossii		fuliginosus		punctulata		kochii		aconita		maculatus		karwari	
	onderzocht examined	+	onderzocht examined	+	onderzocht examined	+	onderzocht examined	+	onderzocht examined	+	onderzocht examined	+	onderzocht examined	+	onderzocht examined	+	onderzocht examined	+	onderzocht examined	+	onderzocht examined	+
Kepetakan	177	63	273	1	23	—	12	—	141	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Soerabaia	740	69	--	—	—	—	53	—	573	3	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—
Mandailing eerste onderzoek / first examination	1857	67	1024	3	342	1	192	—	—	—	61	—	807	—	319	—	564	—	6	—	—	—
Mandailing 2de onderzoek / 2nd examination	2752	35	2582	1	202	2	2160	1	—	—	26	—	573	—	155	—	542	—	—	—	—	—
Belawan	672	34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Manindjau [1])	6	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Soendatar [2])	—	—	701	1	6	—	114	—	—	—	569	2	10	—	66	—	79	—	28	—	31	—
TOTAAL.	6204	269	4580	6	573	3	2531	1	714	4	657	2	1391	—	540	—	1193	—	34	—	31	—
infecties met grof pigment / infections with coarse pigment	149		5		2		—		3		1		—		—		—		—		—	
infecties met fijn pigment / infections with delicate pigment	127		2		1		1		2		1		—		—		—		—		—	
TOTAAL INDEX.	4,34%		0,13%		0,53%		0,04%		0,56%		0,30%		0		0		0		—		—	
index grof pigment / index coarse pigment	2,40%		0,11%		0,35%		—		0,42%		0,15%		—		—		—		—		—	
index fijn pigment / index delicate pigment	2,05%		0,04%		0,17%		0,04%		0,28%		0,15%		—		—		—		—		—	

1) Het onderzoek aan het meer van Manindjau werd wegens het geringe aantal muggen in de text niet genoemd.

2) Het onderzoek in Soendatar, waarvan we hier slechts het overzicht geven, is nog niet uitgewerkt en werd dus in de text niet genoemd.

1) The research at the lake of Manindjau was not mentioned in the text because op the few numbers of mosquitoes examined.

2) The research of Soendatar was not mentioned in the text because it has not yet been analysed in detail.

Curve 5.

Schommeling in de natuurlijke infectie-index van M. ludlowi in Groot Mandailing.

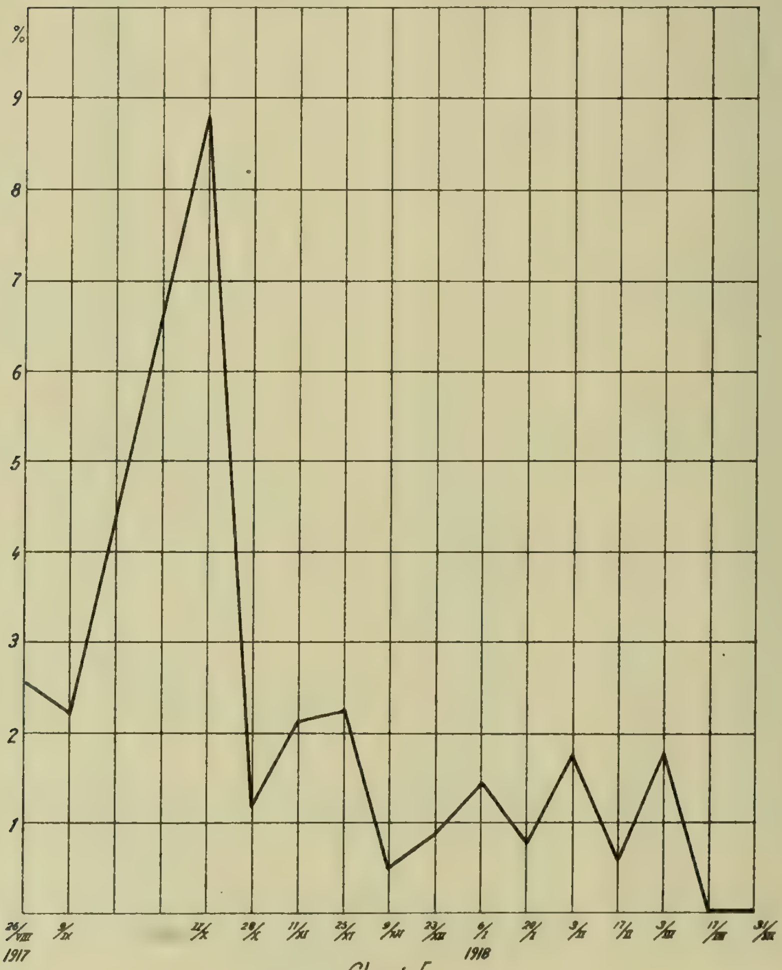


Chart 5.

Oscillations of the index of natural infectability of M. ludlowi in Mandailing.

Geheel ter loops hier een opmerking over het steken der ludlowi overdag: Men meent soms, dat alleen jonge exemplaren, die nog nooit bloed zogen dit wel doen (naar analogie van wat de Fransche gelekoorts-commissie over Stegomyia fasciata beweert). Wij hebben in Mandailing eenige malen ludlowi 's 's morgens te 7.30 menschen zien steken en een van die muggen had groote cysten met grof pigment op de maagwand.

Opvallend zijn de groote locale verschillen der ludlowi-index. Wij zullen daarop in het vervolg nog terug komen.

In Mandailing, waar de bepaling der natuurlijke infectie-index langen tijd werd voortgezet, namen wij daarin bij M. ludlowi een duidelijke schommeling waar (curve 5). Deze schommeling schijnt samen te gaan met een vermindering van de intensiteit der endemie, zoo meenen we ten minste te mogen besluiten uit het onderzoek der schoolkinderen te Panjaboengan, dat herhaaldelijk plaats had, in tegenstelling met het onderzoek in het geheele gebied, dat slechts éénmaal per jaar geschiedde (tabel XX). Ook namen wij een daling van het aantal gevangen ludlowi's waar, maar deze werd voorafgegaan door de vermindering in intensiteit der endemie, welke laatste volgde op de afname van de infectie-index van de ludlowi

M. indefinita en *M. rossii*. Beide werden weinig geinfecteerd gevonden (de eerste door den ind. arts MOCHTAR) de laatste meer dan de eerste, wat in overeenstemming is met Barber's experiment.

M. sinensis. Deze werd zeer weinig geinfecteerd gevonden. Over de tegenstrijdigheid tusschen experimenteele en natuurlijke infectie-index komen we verder nog te spreken.

M. barbirostris. In tabel XIIB is in één kamponggroep deze mug (die gedurende de eerste periode van onderzoek sterk bij ludlowi ten achteren bleef) zwaarder geinfecteerd dan ludlowi. We hechten aan dit feit geringe

As a point of minor importance we want to mention here that M. ludlowi will sometimes feed on man during the daytime. Sometimes it is asserted that only newly hatched mosquitoes do so (analogous to what is asserted by the french yellow-fever commission concerning Stegomyia fasciata). In Mandailing we have sometimes caught ludlowi feeding on man in the morning (7.30 a.m.); one of these was found to carry large oocysts, containing coarse pigment.

The considerable local differences in the natural index of ludlowi are striking. We will discuss them later on.

In Mandailing where the determination of the natural index was continued for a considerable time, this index showed marked oscillations (chart 5). The schoolchildren in Panjaboengan were regularly examined (table XX) several times a year (the examination of the whole district occurring only once a year) and from these examinations it seems permitted to conclude that there is also some oscillation in the intensity of the endemic, coinciding with the first named oscillation. We also observed a decrease of the numbers of M. ludlowi, but this was preceded by the fall in intensity of the endemic and this last phenomenon again by the decrease of the natural index of M. ludlowi.

M. indefinita & M. rossii: Both were found slightly infected (M. indefinita was found so by Dr. MOCHTAR), the last one more so than the former; this is in accordance with Barber 's experiments.

M. sinensis. This species was seldom found infected. The contradictory results of the determination of the natural and experimental index of this species will be discussed later on.

M. barbirostris. During the first period of observation in Mandailing (table XIIA) this mosquito was found to be slightly infected. During the second period (table XIIB) there was one group of villages where its

waarde, daar het aantal onderzochte barbirostris (33) veel te klein is. Toch is het eigenaardig, dat, waar in deze tweede periode de indices van ludlowi en sinensis tot $^1/_3$ resp. $^1/_7$ gereduceerd werden, die van barbirostris ruim 3 maal toenam. De vergroote index van M. indefinita hiermede in verband te brengen gaat o. i. niet aan, daar in de tweede periode meer dan 10 maal zooveel van deze mug werd onderzocht dan in de eerste.

M. aconita. Bijzondere aandacht verdient nog de uitkomst van het onderzoek dezer mug, daar dit in strijd is met in Malaka door Stanton [1]) verkregen uitkomsten bij de bepaling der natuurlijke infectie, om nòg geheel af te zien van proeven met deze soort genomen (Kinoshita [2]) Stanton, Barber). We moeten door het groote aantal aconita's dat in Mandailing onderzocht werd de beteekenis dezer soort voor de overbrenging der malaria daar te lande laag aanslaan gedurende de tijd van onderzoek; vooral ook omdat we naast de negatieve vondsten bij deze soort, positieve opteekenden niet alleen bij M. ludlowi, maar zelfs bij soorten, die ook door bovengenoemde onderzoekers als slechte overbrengers worden aangezien, z. a. sinensis, barbirostris en indefinita. Stanton's en onze waarnemingen dwingen ons, voorloopig tenminste, aan te nemen, dat de aconita in sommige streeken wél, in andere niet gevaarlijk is. [3])

Het valt moeilijk uit de gegeven lijsten de beteekenis der Anophelinen met lage infectie-index af te leiden. Zeker, hun beteekenis is minder groot dan die van M. ludlowi, maar zijn die soorten daarom te

1) Congr. far east. assoc. Saigon 1914. p. 514

2) Arch. Sch. Trop. Hyg. 1906. Bd X p. 621.

3) Deze restrictie is des te noodiger waar de heer Mangkoe Winoto zooals we uit zijn, ons door den Hoofdinsp. ter inzage toegezonden rapport zien deze mug in W. Java voor ruim 7 % besmet vond.

index was higher than that of M. ludlowi. We do not consider this fact to be of much importance because the number of this mosquito examined there (33) was too small. Still it is noteworthy that the indices of M. ludlowi and M. sinensis in this second period were reduced to 1/3 resp. 1/7 whereas that of M. barbirostris was increased three times. The index of M. indefinita was increased at the same time, but this is not important, because in the first period the number of the latter mosquito examined was too small.

M. aconita. The results of the examination of this mosquito claim special interest, because they contradict Stanton's [1]) previous observations on the natural infection of this mosquito, not to speak of the experiments performed with it (Kinoshita [2]), Stanton, Barber). By the great number of mosquitoes dissected with negative results we are compelled to consider this species in Mandailing as not important in respect to the spreading of malaria during the period of our observation. Our negative results gain more value by the fact that we found M. aconita free of infection in villages where not only M. ludlowi was found infected but even species which by the afore named observers are considered as bad carriers, e. g. sinensis, barbirostris and indefinita. We are compelled by Stanton's and our own observations, provisionally to conclude that M. aconita in some countries is pernicious, in others not so [3]).

It is difficult to gather from the tables the significance of the Anophelines with low natural index. It is obviously less than that of M. ludlowi but are these species to be neglected? As it is we cannot amswer this

[1]) Congress far east. ass. Saigon 1914 p. 514.

[2]) Arch. Sch. Trop. Hyg. 1906 Vol. X p. 621.

1) This conclusion is the more necessary as Dr. Mangkoe Winoto found M. aconita naturally infected (7%) in Westeran Java.

verwaarloozen? Vooralsnog kunnen we op die vraag geen antwoord geven, daar de indices van natuurlijke infectie ons *op zich zelf genomen* niet anders zeggen, dan dat die of die Anophelinensoort in de natuur besmet wordt gevonden. Alleen door *vergelijking van de indices* van andere soorten kan men komen tot het herkennen van de gevaarlijkste mug uit een bepaald gebied, maar niet tot de kennis van een àbsoluut gevaarlijke species.

Voor de practijk zal men evenwel aan het bepalen der natuurlijke infectie-index waarde kunnen hechten, daar dit wel niet de „gevaarlijke" maar toch de „gevaarlijkste" Anopheles aanwijst, d. w. z. die, welke men in de allereerste plaats zal hebben te bestrijden.

Ten slotte zij hier een vraag opgeworpen, die we nog niet kunnen beantwoorden, maar die toch van belang is in verband met het bovenstaande. Om een malaria-epidemie aan den gang te brengen, heeft men groote hoeveelheden van een goede overbrenger noodig, want de kansen op infectie zijn in het begin gering (nog maar weinig gametendragers) en van die kansen moet hij alle profijt trekken. In zulk een beginperiode zal men waarschijnlijk nog maar weinig exemplaren van die goede overbrenger besmet vinden. Maar wanneer de epidemie eenmaal in vollen gang is en dus veel gametendagers aanwezig zijn, dan worden de infectiekansen zóóveel grooter, dat ook minder goede overbrengers daarvan gebruik kunnen maken. Het is duidelijk, dat wanneer deze overweging juist is, aan die slechte overbrengers, die dan echter voor hun werkzaamheid geheel van de goede afhankelijk zijn en na zijn verdwijnen de epidemie hoogstens kunnen rekken, eenige, practische beteekenis, mag worden toegekend, wanneer ze in voldoende hoevelheden voorkomen.

Ook zonder de aanwezigheid van genoemden goede overbrenger en dus ook zonder de, de kans op infectie verhoogende, groote

question because the natural index per se indicates nothing but that such or such a species is found infected in nature. Only by comparison with other species one may know the most dangerous one of a district, but never the absolutely dangerous one.

Notwithstanding this, the determination of the natural index may be useful in the practice of sanitation, because it indicates the species op Anopheles to be attacked in the first place.

Finally a question may be discussed here, which we cannot answer as yet but which is of importance in conjunction with the above mentioned considerations To start a malarial epidemic one must dispose of great numbers of good carriers, for the chances of infection are low (few gamete-carriers) and the carriers should profit by them as much as possible. In the initial period the natural index of this good carrier will probably be a low one. But when the epidemic is once in full swing and many gamete-carriers are present, then the chances of mosquitoes to become infected are so much increased that even a bad carrier may profit by them. If this consideration proves true it is evident that this bad carrier may claim some practical importance, if it is present in sufficient numbers, although it should be remembered that it is perfectly dependent on the good carrier and that after the extinction of the last one, it will only be able to protract the epidemic for some time.

Even without the presence of the good carrier and consequently without a great number of gamete-carriers, the chances of

hoeveelheid gametendragers, zal die kans voor de slechte overbrengers op te voeren zijn door enorme verhooging van hun aantal, een verhooging die zich dan als een ware muskietenplaag voordoende, nauwelijks aan de opmerkzaamheid der bevolking zal ontgaan.

B). VERGELIJKING VAN DE EXPERIMENTEELE EN NATUURLIJKE INFECTIE-INDEX.

De beide eenige Anophelinensoorten, waarover we zoowel bij experiment als in de natuur voldoende gegevens hebben verzameld, om een vergelijking waarde toe te kennen, zijn M. ludlowi en M. sinensis. Beide categorieën van waarnemingen wezen de eerste soort de hoogste rang onder de onderzochte malaria-overbrengers aan; tot zoover heerscht dus de beste overeenstemming.

Anders is het bij M. sinensis: 5 °/₀ infecteerde zich in de proeven met perniciosa, 41 °/₀ met tertiana, men zou dus verwachten, dat het aantal muggen dezer soort hetwelk in de natuur cysten met fijn pigment in de maagwand vertoonde 2/5 zou zijn van hetzelfde aantal bij M. ludlowi; het aantal met grofpigmentcysten 1/20 van dat bij M. ludlowi. Hierop afgaande zou men in Mandailing, waar per 100 ludlowi's er ongeveer 1 ½ met fijn pigment voorkwamen, op 100 sinensis er 0,6 verwacht hebben, terwijl er slechts 0,09 dus bijna 7 maal minder gevonden werden. Bij de perniciosa—infectie gaat de vergelijking beter op: Van de ludlowi's waren er 2,2 per 100 met grof pigment cysten; dus zou men 1/20 ervan: 0,11 per 100 sinensis met perniciosacysten besmet mogen verwachten. Inderdaad vond men er 0,19 per 100 dus nog wat meer dan te verwachten was. Deze overeenstemming was evenwel niet van langen duur, want in de tweede onderzoekingsperiode waren er op 100 ludlowi 1,3 met perniciosa geinfecteerd; van de 100 sinensis moesten er dus 0,07 zoo besmet zijn, men vond evenwel slechts 0,04.

infection of the bad carrier may still be raised untill it acquires practical importance by enormously increasing its numbers; but this increase, which will take the shape of a true mosquito-pest can hardly pass unnoticed.

B). COMPARISON OP THE EXPERIMENTAL AND NATURAL INDEX OF INFECTABILITY.

The only species of Anophelines found infected experimentally and in nature and examined in sufficient numbers to render comparison of some value are M. ludlowi and M. sinensis. In both cases M. ludlowi took precedence; so far both categories of observation agree.

This is not the case with M. sinensis: Exprimentally 5 °/₀ were infected with subterian, 41 °/₀ with simple tertian. Consequently it might be expected that the natural index as to simple tertian would be 2/5, and as to subtertian 1/20 of that in M. ludlowi. In Mandailing e.g. one would expect to find 0,6 °/₀ of sinensis with delicate pigment-cysts (in ludlowi 1,5 °/₀) but one finds only 0,09 °/₀ i. e. 7 times less. In subtertian infection the comparison holds better: 2,2 °/₀ of the ludlowi's showed cysts with coarse pigment, consequently in M. sinensis there should be 0,11 °/₀ and there are in reality more (0,19 °/₀). Unfortunately the comparison does not hold good during the 2nd period of examination: 1,3 °/₀ of ludlowi was infected with coarse pigment, of the sinensis 0,04, whereas there should have been 0,07.

Meent men, dat deze kleine infectiecyfers te weinig zeggen, dan zie men naar het onderzoek te Kepatakan, waar per 100 ludlowi 17 met tertiana en 18 met perniciosa besmet waren. Voor sinensis hadden deze cyfers dan 6,8 en 0,9 moeten zijn; ze waren echter 1,2 en 0. Hier komt het dus met de perniciosa nog minder uit dan met de tertiana.

Deze tegenstrijdigheden tusschen de uitkomsten van natuurlijke en experimenteele infectie zouden nog te vermeerderen zijn, wanneer men onze observaties in de natuur vergelijkt met Barber's experimenten (M. rossii, M. indefinita, C. kochii). We wenschen ons hier echter tot onze eigen waarnemingen te beperken [1]).

If these small rates of infection are thought not to be conclusive, one may compare the results of the research in Kepetakan. Here 17 % of the ludlowis were infected with cysts containing delicate pigment and 18 % with coarse pigment. In M. sinensis these figures could be expected to amount to 6,8 and 0,9 but they are 1,2 and 0. Here the infections of subtertian in experimental and natural condition agree even less than those of simple tertian.

These contradictions might be multiplied by comparing our natural indices of M. rossii, M. indefinita and C. kochii with Barber's experimental results. But we wish to limit our discussion to our own observations [1]).

c) Vergelijking van de infectie met malaria-parasieten bij de mensch en bij de mug

§ Verband tusschen de frequentie van infectie van mensch en mug.

Men zou kunnen verwachten, dat de infectie-index der mug zal stijgen, naarmate er meer rijkelijk produceerende gametendragers zijn. Deze veronderstelling schijnt op 't eerste gezicht niet op te gaan. Weliswaar zien we in tab. XV, dat Kepetakan met het grootste percentage halvemanendragers bij de kinderen de grootste index der natuurlijke infectie voor ludlowi heeft, maar Soerabaia, Mandailing en Belawan met vrij uiteenloopende infectie-indices der muggen, hebben een even groote gametenindex. Evenzoo gaat het bij een nader onderzoek, zooals tab. XVI en XVII leeren: in de kampongs van Soerabaia heeft

c). Comparison of the malarial infection of man and mosquito.

§. Comparison of the frequency of the malarial infection or man and mosquito.

One might expect a raise in the natural index of the mosquito, if the number of persons carrying numerous gametes is increased. At first sight this supposition does not seem to be correct. It is true, Kepetakan (table XV) shows the largest percentage of crescent-carriers in children and the greatest natural index of M. ludlowi, but Soerabaia, Mandailing and Belawan with rather divergent natural indices (ludlowi) have nearly the same crescent-index. A more detailed comparison gives the same results (table XVI & XVII): In the villages of Soerabaia the subdistrict Kepoetih has the

[1]) Tegenstellingen tusschen natuurlijke en experimenteele infectie index werden reeds door James waargenomen. Blijkbaar heeft hij de daaruit voortspruitende moeilijkheden niet in dezelfde mate gevoeld als wij dit nu doen. Hetzelfde geldt voor Stephens en Christophers (Rep. malaria comm. Roy. Soc. 7th series. 1902. p. 22).

1) Contradictory results of the determination of natural and experimental index have already been noted by James. He evidently has not been struck as much as we are by the difficulties arising from them. The same holds good for Stephens and Christophers (Rep. malaria comm. Roy. Soc. 7th series 1902. p. 22).

TABEL XV Malariainfectie bij mensch en M. ludlowi in de streken van onderzoek (overzicht).	TABLE XV. Malarial infection in man and M. ludlowi in the districts explored (Summary).

Onderzocht gebied met hoogte en ligging — District explored with altitude and situation	KINDEREN — CHILDREN						M. LUDLOWI
	Milt-index — Splenic index	% Infectie met / % Of infection with: III Simple tertian	IV Quartan	P Subtertian	Halvemanen — Crescents	% Parasietendragers / % Of parasite-carriers	Index der natuurl. infectie — Natural index
Kepetakan Zeekust Sea-coast	74	39	—	71	40	90	35.6
Soerabaia id.	84 — 100	33	2	65	9	53	9.3
Belawan id.	87	21	40	39	9	63	5.1
Mandailing. Vlakte te midden van bergen, hoogte 210 M.—Plain-surrounded by mountains, altitude 210 M.	78 — 100	15	26	59	9	43	3.6

Tabel XVI. Malaria bij mensch en mug (ludlowi) in Groot Mandailing	Table XVI. Malaria in man and mosquito (ludlowi) in Mandailing

KAMPONG — VILLLAGE	KINDEREN — CHILDREN: INDEX OF — INDEX VAN			M. LUDLOWI
	% Milt vergrooting — % Splenic enlargement	Parasieten dragers — Parasite carriers	Halvemanen dragers — Crescent carriers	Index der natuurl. infectie — Natural index
Penjaboengan . .	94	44	9	8.3
Kajoe-Djati . . .	95	25	10	3.1
Siantar.	78	43	13	1.2
Salamboeë . . .	89	17	0	2.1
Pidoli	96	43	7	4.2
Sigalapang . . .	79	45	11	2.1
Aek-Horsik . . .	83	43	17	1.2

Tabel XVII
Hetzelfde als in tabel XVI. voor Soerabaia

Table XVII.
The same as in table XVI with respect to Soerabaia

KAMPONG — VILLAGE	KINDEREN — CHILDREN: INDEX VAN — INDEX OF			M. LUDLOWI
	Milt vergrooting — Spenic enlarg-ment	Parasieten-dragers — Parasite carriers	Halvemanen dragers — Crescent carriers	Index der natuurl. infectie — Natural index
Doepak	98	36	8	2.1
Asemråwå	90	38	13	7.9
Sitiredjo-Sitimoelio	97	44	3	9.5
Medokan- lor	92	52	0	2.9
Boejoekan	100	92	8	7.2
Kandang sapi	84	63	9	12.3
Kepoetih	86	69	17	22.4

de groep Kepoetih de grootste gametenindex en infectie-index der ludlowi; maar in Mandailing zijn er kampongs met even groote gametenindex maar veel lager infectie-index der ludlowi. Onder gameten zijn hier steeds halvemanen verstaan. Daar perniciosa door ludlowi in perfectie wordt overgebracht, zijn de tegenstrijdigheden dus niet te verklaren door ongelijkheid in besmetbaarheid der mug voor de eene of andere plasmodiumsoort.

Anders wordt de zaak echter, wanneer men niet alleen de kinderen — zooals boven geschiedde — maar ook de volwassenen in aanmerking neemt. We zien dan bijv. dat in de kampong Aek Horsik in Mandailing de kinderen wel een hooge gametenindex hebben maar de volwassenen niet (3 % tegen 17 % bij de kinderen, dus iets meer dan 1/6). In Aek Horsik heerscht de malaria sedert langen tijd, zoodat de oudere jaarklassen een zekere immuniteit verkregen hebben. Geheel anders is het, wanneer malaria uitbreekt in een gebied dat langen tijd weinig onder die ziekte te lijden had, z.a. Kepetakan.

largest natural index (ludlowi) and crescent-index, but in Mandailing there are villages with an identical crescent-index, but a much smaller natural index of ludlowi. As all these data refer to crescents and as we know M. ludlowi to be quite capable to transmit subtertian malaria, these contradictory results are not to be explained by unequal infectability of the mosquito in respect to one or another species of plasmodia.

Other results are attained when not only the children are take into consideration (as has been done in the above dicussion) but the adults also. Under these circumstances we note e. g., in the village Aek Horsik (Mandailing) that the children only have a high crescentic index (17 %) but not so the adults (3 % i. e. 6 times less). In Aek Horsik the malaria exists for a long time, the older people have acquired a certain degree of immunity. Very diffirent conditions prevail when malaria is introduced in a district which for a long time was free or almost free from this scourge, as e. g.

De halvemanen-index bij de volwassenen is daar ook wel lager dan bij de kinderen, maar daalt veel minder dan in een chronisch malariagebied (nog ruim 3/4 van die der kinderen). Terwijl dus in een chronisch malariagebied de muggen voornamelijk op de kinderen als virusreservoir zijn aangewezen, wordt dit laatste in een acuut aangetaste streek vermeerderd met een groot deel der volwassenen; dit zal zich o. m. uiten in een hooger infectie-index der muskieten. Deze laatste is ook in Kepoetih (Soerabaia), waar eveneens een acute versche malariaepidemie heerschte zonder twijfel aan hetzelfde verschijnsel te danken, hoewel we dit niet kunnen bewijzen, daar verzuimd werd hier ook bij de volwassenen bloedonderzoek te verrichten.

Ook met het in aanmerking nemen van den aard der epidemie of endemie, blijven nog tegenstrijdigheden tusschen de graad van infectie van mensch en mug bestaan, zooals een blik op tabel XVI leert. Deze zullen eerst door een meer verfijnde analyse (nagaan van de hoeveelheid gameten bijv.) kunnen worden opgelost.

§§ Qualitatief vergelijk der infectie van mensch en mug.

De verhouding waarin de infecties van perniciosa-, tertiana en quartana tot elkaar staan bij den mensch behoeft men bij de mug niet terug te vinden, daar bijv. (volgens het experiment) sinensis vrij gemakkelijk tertiana overbrengt, maar perniciosa moeilijk, terwijl quartana bij de ontwikkeling in ludlowi op moeilijkheden stuit.

Daar evenwel tertiana en perniciosa door M. ludlowi even gemakkelijk (de tweede zelfs nog iets gemakkelijker) tot ontwikkeling wordt gebracht, zou men verwachten, dat de verhouding der tertiana tot die der perniciosa-infectie in den mensch gelijk zou zijn aan die der infecties met fijn- en

Kepetakan. Although the crescentic index is even there lower in adults than in children, the divergence is much less pronounced than in chronic malarial centres (more than 3/4 of the infantile index). Consequently in a chronic malarial region the mosquitoes have only the children as a crescent-reservoir, whereas in a territory of acute malaria this reservoir is increased by numerous adults, which will cause a higher natural index of the mosquitoes. This undoubtedly is the reason of the high natural index of M. ludlowi in Kepoetih (Soerabaia) where a recent malarial epidemic existed, but we cannot prove it because we omitted in this case to examine the adults also.

Even when taking into account the more or less acute nature of the malarial infection in man, there still remain contradictions between the degree of infection in man and mosquito, as may be seen when consulting table XVI, which will presumably only be cleared by a more detailed analysis (e. g. enumeration of the gametes).

§§ Qualitative comparison of the infection in man and mosquito.

The numerative relation of infections with malignant—, simple tertian and quartan malaria in man need not to exist in the mosquito, e. g. because in the experiment M. sinensis was rather easily infected with simple tertian and hardly with subtertian malaria, and because great difficulties were encountered to infect M. ludlowi with quartan malaria.

Considering that simple and malignant tertian are equally well transmitted by M. ludlowi (the second even a little better than the first) one might expect that the relation of the simple and subtertian infection in man and that of the delicate and coarse pigment infection in ludlowi would be equal. This is not the

grof-pigment-cysten in de mug. Dit is niet het geval, zoolas uit tab. XVIII blijkt. In Kepetakan en Soerabaia had men relatief twee maal zooveel grofpigment-infectie bij de mug verwacht, in Mandailing en Belawan 6 en 7 maal zooveel als werkelijk gevonden werd.

case as is shown in table XVIII. In Kepetakan and Soerabaia there should have been twice as much infection with coarse pigment, in Mandailing and Belawan 6—7 times as much.

Tabel XVIII.
Verhouding tusschen infectie met perniciosa en tertiana ($\frac{P}{III}$) bij kinderen en tusschen die met cysten met grof en fijn pigment ($\frac{G}{F}$) bij M. ludlowi, benevens percentage quartana-infectie (IV) bij kinderen.

Table XVIII.
Relation between the infection with malignant and simple tertian ($\frac{P}{III}$) in children and infection with oocysts containing coarse and delicate pigment in mosquitoes ($\frac{G}{F}$) in M. ludlowi, with percentage of quartan-infection (IV) in children.

Onderzocht gebied / District explored	Kinderen / Children $\frac{P}{III}$	Kinderen / Children IV	M. ludlowi $\frac{G}{F}$	Hoeveel meer grof pigment-infectie er in de mug had moeten zijn opdat $\frac{P}{III} = \frac{G}{F}$ / Hou much more infection with cysts containing coarse pigment there should have been in the mosquito to allow the equation $\frac{P}{III} = \frac{G}{F}$
Kepetakan	$\frac{71}{39} = 2$	0	$\frac{12}{12} = 1$	2×.
Soerabaia	$\frac{65}{33} = 2$	2	$\frac{27}{26} = 1$	2×
Mandailing	$\frac{59}{15} = 4$	26	$\frac{28}{41} = 0.7$	ca. 6×
Belawan	$\frac{39}{21} = 2$	40	$\frac{8}{31} = 0.3$	ca. 7×

Wat de oorzaak dezer discordantie is kunnen wij niet zeggen. De zaak wordt nog moeilijker door het feit dat we zoo weinig ervaring hebben over het uitzien van quartanacysten, en over quartanaoverbrenging in het algemeen.

Wel is het, juist in verband met deze quartanaquaestie opvallend dat, zooals in tabel XVIII te zien is, het verschil der ver-

The reason of this inconsistency we do not know. The question becomes more involved still by our imperfect knowledge of the structure of quartan cysts and of quartan transmission in general.

Considering this last point it is interesting to note that (table XVIII) the above mentioned discordance becomes the grea-

houding tusschen grof- en fijnpigment-infectie in de mug en tusschen perniciosa en tertiana in den mensch des te grooter wordt, naarmate er meer quartana voorkomt. [1])

D) HET AANTAL CYSTEN DAT MEN IN DE MAAG DER BESMETTE MUGGEN AANTREFT.

We hebben eenige gegevens verzameld over het aantal cysten per maag, dat bij de

1) We hebben tot nog toe (afgaande op het experiment) aangenomen dat ludlowi slecht of niet quartana-parasieten tot ontwikkeling kan brengen. Gaf hier echter het experiment een onjuist beeld en bracht ludlowi in de natuur wél quartana over, dan zou dit in onze berekening een fout geven, daar het quartanapigment door de betrekkelijke fijnheid eerder met tertiana dan met perniciosa-pigment te verwarren is.

Nemen we daarom eens aan, dat het fijne pigment in de cysten der ludlowi zoowel van tertiana als van quartanaparasieten afkomstig is, dan moeten we dus de verhouding $\frac{\text{grof pigment}}{\text{fijn pigment}}$ in de mug vergelijken met die van $\frac{P}{III + IV}$ bij den mensch. We krijgen dan in:

Mandailing: $\frac{P}{III + IV} = \frac{59}{15 + 26} = 1,4$

$\frac{\text{Grof-pigm.}}{\text{Fijn pigm.}} = 0,7$ dus de grof pigment infectie in de mug is 2 maal te klein.

Belawan: $\frac{P}{III + IV} = \frac{39}{21 + 40} = 0,6.$

$\frac{\text{Grof pigm.}}{\text{Fijn pigm.}} = 0,3$ Ook hier is de grof pigment infectie in de mug dus 2 maal te klein.

Het is dus niet onmogelijk, dat van de fijn pigment infectie, die we geheel aan de tertiana toeschreven, een gedeelte op rekening van de quartana moet worden geschoven. In dit verband vergelijke men wat gezegd is over het pigment in een gedeelte der cysten van de ludlowi's uit Belawan.

Waaraan nu de resteerende discordantie, die we ook in plaatsen met weinig of geen quartana vinden, moet worden toegeschreven, kunnen we nog minder zeggen. Mogelijk is de productie van tertianagameten, waarvan we zoo weinig kennis hebben, omdat de meeste proeven dienaangaande met halvemanen zijn verricht, regelmatiger en frequenter dan die dezer laatste geslachtscellen. Minder ontvankelijkheid der ludlowi voor perniciosa kan ter verklaring in ieder geval niet worden aangevoerd.

ter the more quartan infections are present [1]).

D). THE NUMBER OF CYSTS FOUND IN THE INTESTINE OF INFECTED MOSQUITOES.

In a number of cases we have noted

[1]). Till now (judging by the experimental results) we have taken for granted that ludlowi is a bad quartan carrier. If this supposition were wrong, this would mean a considerable error in our above mentioned calculations, because quartan pigment owing to its delicacy may easily be taken for tertian pigment.

Supposing the delicate pigment in the cysts carried by M. ludlowi does not only indicate tertian but also quartan infection, then we should compare the relation $\frac{\text{coarse pigment (C. P.)}}{\text{delicate pigment (D. P.)}}$ in the mosquito with the relation: $\frac{\text{S. (subtertian)}}{\text{T. (simple tertian)} + \text{Q (quartan}}$ in man. In this case we note:

In Mandailing: $\frac{S.}{T. + Q.} = \frac{59}{15 + 26} = 1,4;$ $\frac{C. P.}{D. P.} = 0,7$; consequently the infection with coarse pigment in the mosquito is 2 times too low.

In Belawan: $\frac{S.}{T. + Q.} = \frac{39}{21 + 40} = 0,6;$ $\frac{C. P.}{D. P.} =$ 0,3; consequently the infection with coarse pigment in the mosquito is 2 times too low.

Judging by this result it seems not impossible that the infection with delicate pigment which we at first ascribed to tertian- should partly be ascribed to quartan malaria. (cf. what has been noted about the pigment in the cysts carried by M. ludlowi in Belawan).

Taking this supposition to be true. there remains a discordance even in those places where quartan malaria is scarce or fails. We cannot guess at the reason of it. Possibly the production of tertian gametes (of which we know almost nothing, because the majority of the enumerative researches refer to crescents) proceeds more regularly and copiously than in subtertian malaria. A lower susceptibility of M. ludlowi for subtertian infections, compared with that for tertian infections, cannot certainly be taken as an explanation.

natuurlijke infectie van M ludlowi wordt aangetroffen.

In Kepetaken was dit aantal bijna steeds zeer groot, varieerende tusschen 20 en 180 per maag. Van Mandailing zijn de gegevens in tabel XIX neergelegd.

how many oocysts were found on the intestinal wall of M. ludlowi.

In Kepatakan the number nearly allways was high, varying between 20 & 180. The records from Mandailing are collected in table XIX

Tabel XIX
Aantal cysten in de maag van M. ludlowi in Mandailing.

Table XIX
Number of oocysts in M. ludlowi in Mandailing.

Aantal cysten per maag — Number of oocysts per stomach	Aantal gevalen waarbij vorenstaand aantal gevonden — number of cases where the afore going number of cysts was found	% van de graad der infectie in de eerste kolom aangegeven — frequency of the degree of infection indicated under the first heading.
1	28	42
2	8	12
3	4	6
4	2	3
5	3	4
6	5	7
7	—	—
8	3	4
9	—	—
10-19	2	3
20-49	5	7
50-100	7	12
	67	100

Tabel XX
Bloedonderzocht schoolkinderen Penjaboengan

Table XX
Examination of the blood in schoolchildren Penjaboengan

Tyd v. onderzoek — Time of examination	Aantal onderzocht — Number examined	% Parasietendragers — % Of parasite carriers	% Halvemanendragers — % Of crescent carriers
Januari 1917	189	23	1
September 1917	202	38	6
Januari 1918	273	29	2

Slechts 20 % van de besmette muggen hadden dus 20 of meer cysten op de maagwand.

Het lijkt ons voor de beoordeeling van de gevaarlijkheid van een mug niet zonder beteekenis, deze vraag naar de graad der besmetting nader onder de oogen te zien. Hiervoor gelden 2 overwegingen:

1). Bij de infectieproeven hebben we gezien, dat, zelfs bij één infecteerende maaltijd niet alle cysten tegelijk rijp worden. Zelfs wanneer alle cysten reeds volwassen zijn, zal men er zelden meer dan 20 tegelijk met sporozoieten aantreffen. Voor de oogenblikkelijke graad der speekselklier-infectie zal het er dus niet zooveel op aan komen, of er 40, 80 of 100 cysten in de maag zijn. Dit is echter wel van belang voor de duur der speekselklier-infectie, die langer zal zijn naarmate meer cysten successievelijk rijp worden.

2). Komt het er dus, voor de oogenblikkelijken graad der speekselklier-infectie niet op aan of er 40, 80 of meer cysten in de maag zijn, wel maakt het een verschil of er 1 á 2 dan wel 15 á 20 zijn, want dat kan een heel verschil in de graad der speekselklier-infectie maken.

Bij onze experimenteele infectie van menschen, waar het aantal cysten in de maag meer dan 100 bedroeg en de speekselklieren tot berstens toe met sporozoieten gevuld waren, zagen we dat, hoewel bij de eerste verschijnselen van koorts (ter herkenning waarvan ook in de incubatieperiode de temperatuur geregeld gemeten werd) tegelijk met de eerste vondst van parasieten (dikke druppel) dadelijk kinine werd gebruikt, toch de eigenlijke aanvál niet meer te keeren of te verkorten was en onder zeer heftige verschijnselen verliep.

Deze wijze van verloop schijnt nu een

In only 20 % of the cases the number of oocyst was 20 or more.

We think it possible that the number of oocysts developing within an infected mosquito may influence the gravity of the malarial attack which is caused by the bite of the mosquito. The following reasons lead us to this supposition.

1). The experiments to infect mosquitoes have shown that all the cysts within one mosquito do not attain maturity at the same time even if there was only one infecting meal. Even if all the cysts are large, one will seldom find more than 20 containing sporozoites. Consequently it is immaterial for the momentary degree of infection of the salivary glands whether there are 40,80 or 100 oocysts on the intestinal wall On the other hand this is very important for the length of time during which the infection of the salivary glands lasts, which will be the larger, the more oocysts successively attain maturity.

2). Although it does not matter much to the momentary degree of infection in the salivary glands whether 40, 80 or more oocysts are present, it is not immaterial whether 1-2 or 15-20 mature oocysts are present at the same time, for this makes a considerable difference in the degree of the salivary infection.

In our experiments to infect man by the bite of mosquitoes, the latter contained more than 100 cysts and their salivary glands were gorged with sporozoites. The temperature of the persons infected was regularly observed, beginning with the day of the infecting bite and when the first signs of fever appeared quinine was given immediately. Notwithstanding this precaution it was impossible to prevent or to abreviate the attack which had a rather serious course.

This course seems to confirm a theore-

voorstelling te bevestigen die wij ons reeds vroeger van het tot stand komen eener boosaardige malaria op grond van theoretische overwegingen gemaakt hebben. Het karakter der malaria kan afhankelijk zijn van het vermogen van den aangetasten persoon om immuunstoffen te vormen, of van de giftigheid der parasietenstam maar mogelijk ook van de grootte der begindosis.

Omtrent de beteekenis der beide eerste punten ontbreken ons alle aanknoopingspunten. Daarentegen kunnen wij wel een betrekking vinden tusschen het aantal der parasieten en het verloop der ziekte, zooals dat ook door Ross uitvoerig gedaan is.

De ontwikkeling der ziekte is, bij de cyclische vermeerdering der parasieten, vergelijkbaar met een experimenteele immuniseering, waarbij op elke resp. om de andere dag aan het lichaam een telkens 10-15 maal grooter dosis wordt toegevoegd. Verloopt deze immuniseering langzaam, d. i. moet zij zich van af een kleine begindosis van het virus ontwikkelen, dan kan het lichaam met de productie van zijn immuunstoffen de ontwikkeling van het virus bijhouden: verloopt ze te snel, d. i. is de begindosis te groot dan gaat het lichaam te gronde. Aangenomen dat de hoeveelheid ingeente sporozoieten 12 bedraagt en de parasiet levert bij elke sporulatie 12 zich verder ontwikkelende merozoieten om den anderen dag, dan verloopen reeds 4 dagen voor het aantal parasieten op 1728 komt, een aantal dat de mug ook ineens had kunnen inspuiten. In dit laatste geval zou het lichaam dus 4 dagen minder tijd hebben de immuunstoffen te vormen, die het op het hoogtepunt der ziekte noodig heeft. Men kan zich voorstellen dat deze tijdsruimte onvoldoende is en dat het organisme te gronde gaat of ten minste een zeer zware aanval zal te verduren hebben.

Het is ook mogelijk dat de tijd geen rol speelt en dat uitsluitend de grootte der entingsdosis de doorslag geeft.

tical supposition of ours, that the character of a malarial attack, apart from the capability of the patient to form antibodies or the toxicity of the parasite, may depend on the initial dose originally infected.

We do not know anything about the significance of the first two factors. But we can find a relation between the number of parasites and the course of the malady as has already been done by Ross.

The development of the disease, with the cyclical multiplication of the parasites, is comparable with an experimental immunisation where each day or each 2nd day the dose injected is increased 10-15 fold. If the immunisation takes a slow course i. e. when the parasites must multiply starting from a small initial dose, the development of the parasitaemia and the production of antibodies may proceed along parallel lines; but if the immunisation proceeds too hurriedly i. e. when the initial dose was too large, the patient may die. Supposing the number of sporozoites injected to be 12 and the number of merozoites in each sporulation capable of further development equally to be 12 on each 2nd day, the number of parasites will be 1728 after 4 days. But if the number of sporozoites injected was 1728, the body would dispose of 4 days less to produce the antibodies which it so much needs during the climax of the attack. This loss of 4 days may prove fatal, or at least render the attack more serious.

It is equally possible, that this loss of time is not the important point and that the quantity of the initial dose is per se decisive.

In de infectieproeven op menschen A en B (zie deze) waarbij de muggen zeer sterk besmet waren, moet de begindosis maximaal zijn geweest en zoo verklaren wij ons het heftige verloop en de geringe werking van het kinine, dat onmiddelijk bij het begin en in een anders werkzamer dosis (1,6 gr. p. d.) werd gegeven. Bij talrijke infecties in de natuur daarentegen, die wij zelve en ons personeel in Mandailing doormaakten en die steeds kenbaar werden door een prodromale aanval met temperatuurstijging hoogstens tot 38—38,2° hoofdpijn en positieve parasietenvondsten, was het ons nog steeds gelukt de infectie te coupeeren, maar de infectie graad der ludlowi 's was hierbij dan ook veel lager (tab. XIX).

Wij geven toe dat deze verklaring voor boosaardig verloopende malaria onjuist kan zijn of tenminste niet de eenige behoeft te wezen. De boosaardigheid kan, zooals reeds werd gezegd door een grootere giftigheid van de parasietenstam veroorzaakt worden. Men moet ook de mogelijkheid in het oog houden, dat door passage door bepaalde soorten der muggen de toxiciteit kan worden beinvloed of dat door de combinatie van twee teglijkertijd ingeente stammen een heftiger werking tot stand komt. Wij moeten ons hierbij overigens bepalen tot het aanduiden van deze mogelijkheden.

E). Huisinfecties [1])

Bij de cursorische aard van ons onderzoek,

1) Volgens Oswaldo Cruz (in Ross, Prevention of malaria 1910. p. 390) heeft Chagas huisinfectie van anophelinen in Brazilië aangetoond. In Chagas, artikel (Zeitschr. f. Hyg. u. Inf. krankh. Bd LX. 1908. p. 326) wordt slechts het bestaan zulker infectie theoretisch beredeneerd en bovendien beweerd dat infectie buitenshuis bijna niet voorkomt, wat we in verband met het vinden van besmette ludlowi buiten op karbouwen, niet geheel kunnen onderschrijven.

In the experiments to infect man (A and B, v. supra) the initial dose must have been considerable, the mosquitoes being highly infected. In this way we explain the violence of the attack and the, relatively, small influence of quinine, which was administered quite at the beginning in a dose (1,6 gram p. d.) which in other cases was much more active. In numerous infections contracted under natural conditions by ourselves and our colaborators in Mandailing the attack always was preceded by a prodromal stage (fever till 38°—38°,2, headache; parasites, few in number, present in the blood) and we had always succeeded in preventing the progress of the disease before the true attack appeared. But it should be noted that the degree of infection of the Anopholines in Mandailing was much lower than in the experiment.

We admit that this explanation of the pernicious course of certain malarial attacks may prove erroneous or at least that another explanation may be also right, e. g. higher toxicity of the parasites or increased toxicity either due to passage through certain species of mosquitoes or to the combined action of two breeds of parasites. We cannot discuss the subject any further and must limit ourselves by indicating these possibilities.

E) House-infections [1]).

The cursory nature of our research, a

1) Oswaldo Cruz (in: Ross, Prevention of malaria. 1910. p. 390) states that Chagas found house-infection of Anophelines in Brazil. In Chagas's paper (Zeitschr. f. Hyg. u. Inf. krankh. Vol. LX. 1908, p. 326) the existence of house-infection is only theoretically deduced. Moreover he asserts that infection of man by the bite of mosquitoes almost never occurs outside the houses. We cannot afirm this statement after our catching infected ludlowis on buffaloes in the open.

veroorzaakt door de meestal vrij uitgestrekte gebieden, die in het bereik onzer waarneming vielen vonden we slechts zelden gelegenheid na te gaan hoeveel besmette muggen in één huis kunnen voorkomen. In de volgende gevallen zijn we hiertoe evenwel in staat geweest.

In Kepetakan werd voornamelijk in bepaalde huizen gevangen, waarvan bij een gedeelte der bewoners soms bloedonderzoek was gedaan:

1). Huis A. Drie volwassenen (2 vr., 1 m.) met milt II, III, I, alle met perniciosa, een met halvemanen. Drie kinderen (2 vr., 1 m.) met milt I, I, II. Infectie: P+III+halvemanen, P. P. Van 9/V tot 13/VI werden in dit huis gevangen 99 ludlowi, waarvan 34 geinfecteerd = 34 $^0/_0$ of 1 besmette ludlowi per dag.

2). Huis B. Drie inwoners alle met vergroote milt, twee ervan met koorts. Tusschen 9/V en 5/VI gevonden 43 ludlowi, waarvan 13 geinfecteerd = 30 $^0/_0$ of, 1 besmette ludlowi in twee dagen.

3). Huis C. Twee inwoners beide met vergroote milt en koorts. Tusschen 6-11/VI gevonden 19 ludlowi, waarvan 10 geinfecteerd = 53 $^0/_0$ of 2 besmette ludlowi per dag. Van de 10 positieve ludlowi hadden er 7 groote cysten (een met sporozoieten) 1 middensoort en 2 kleine.

In Mandailing deden we nog de volgende waarnemingen:

Huis P. Bewoond door den Europeaan den Heer P., een ernstige halvemanendrager (1:3 leucocyten). Van de hier op 23-27/IX gevangen 10 ludlowi waren er 7 geinfecteerd (alles met grof pigment, een maag met ca. 50 middensoort-cysten, de 6 andere met kleine cysten, 4 met ca. 100 per maag, 1 met 4 en 1 met 3 cysten) dus 1,4 besmette ludlowi per dag.

In Kepetakan is voornamelijk huis C merkwaardig (index: 53 $^0/_0$, van omgeving 36 $^0/_0$)

consequence of the extensive territories under observation, did not often allow to estimate the number of infected mosquitoes found in one house. In the following cases however we have been able to do so.

In Kepatakan mosquitoes were principally caught in a limited number of houses, the inhabitants of which were some of them examined on splenic enlargement and parasites in the blood:

1) House A.—Three adults (2 f., 1 m.) splenic enlargement II, III, I; blood: all subtertian, one with crescents. Three children (2 f., 1 m.) splenic enlargement I, I, II; blood: one subtertian + tertian + crescents, the other 2 subtertian. M. ludlowi caught: 99 from 9/V—13/VI, found infected: 34, index 34 $^0/_0$ or 1 infected ludlowi aday.

2). House B.—Three inmates all of them with enlarged spleen, two with fever. M. ludlowi caught: 43 from 9/V—5/VI, found infected: 13, index 30 $^0/_0$ or 1 ludlowi infected in two days.

3). House C.—Two adult inmates both with enlarged spleen and fever. M. ludlowi caught: 19 from 6—11/VI, found infected: 10 (7 containing large cysts, 1 of them with sporozoites, 1 containing medium and 2 containing small ones), index 53 $^0/_0$ or 2 ludlowi's infected aday.

In Mandailing we found:

4). House P.—Inhabited by European P., an important crescent-carrier (1 per 3 leucocytes). Ludlowi caught: 10 from 23—27/IX, found infected: 7, all coarse pigment, 1 with about 15 medium cysts, 4 with 100, 1 with 4 and 1 with 3 small cysts), index 27 $^0/_0$ or 1,4 ludlowi infected aday

In Kepatakan house C is noteworthy (index 53 $^0/_0$, of environment 36 $^0/_0$) in Mandailing

in Mandailing huis P., (index: 70 $^0/_0$, van omgeving: 8 $^0/_0$) wegens de infectie-index, die zooveel grooter is dan die der omgeving, welke deze huizen tot centra van besmetting maakt.

Dat zulke huizen of liever hunne inwoners voor hun omgeving gevaarlijk zijn is duidelijk; maar dat het verblijf in zulk een huis meer gevaren met zich brengt dan dat in een ander naburig huis, is afhankelijk van de vraag, of de ludlowi (na eenmaal bloed gezogen en haar eieren tot rijpheid te hebben gebracht) nadat ze het huis om eieren te leggen verlaat, daar weer terug keert of het eerste beste andere huis dat ze ontmoet, binnenvliegt. Hierbij moet worden opgemerkt dat het rijpen der eieren sneller gaat dan dat der cysten.

V. Slotbeschouwing.

Dat de M. ludlowi in de onderzochte streken en verrichte proeven als de belangrijkste overbrengster moet worden beschouwd, zal na het voorgaande wel duidelijk zijn. Het wordt tegenwoordig wel eens voorgesteld of de gevaarlijkheid van M. ludlowi lang bekend en algemeen geaccepteerd was, maar men vergeet daarbij, dat na de eerste vondsten van Christophers [1]) op de Andamanen, aan de beteekenis van deze mug niet veel gehecht werd. Ross bespreekt haar nauwelijks (en dan nog alleen in verband met de zeer twijfelachtige vondsten van Banks), Stanton is over de vraag welke rol ze speelt uiterst gereserveerd, terwijl Watson kortweg zegt dat hij in een streek waar ludlowi en umbrosus samen voorkomen aan de tweede zonder twijfel de meeste aandacht zal schenken Schüffner's vondsten, die hier licht hadden kunnen brengen werden verduisterd doordat men meende, dat hij met M. rossii gewerkt had en zoo zijn Barber's [2]) gegevens (waarvan

1) Scient. mem. off. of health. Govt. of India No. 56. 1912

2) In Barbers eerste artikel (tezamen met Walker; l. c. pag 7) worden rossii en ludlowi nog samengevoegd tot één soort, die dan van niet veel belang wordt geacht voor de malariatransmissie. Dit gebeurde nog in 1914.!

house P. (index 27 $^0/_0$, of environment 8 $^0/_0$) because the natural index is so much higher than that of the environment, which marks these houses as foci of infection.

It is evident that such houses (more correct: their inhabitants) constitute a danger for their surroundings, but it is another question whether to reside in them offers more risks than to do so in a neighbouring one. This depends on the answer to the question, whether M. ludlowi (having after repeated feeding developed its eggs) returns to the same house after oviposition or takes abode in the first house it encounters. In this conjunction it should be noted that the eggs generally become mature prior to the oocysts

V. Concluding remarks.

It will be gathered from the foregoing data, that M. ludlowi in the districts examined, and during the period of examination, must be regarded as the most important carrier. Nowadays it is not unusual to represent this statement as a fact long known and generally accepted but it is forgotten that, apart from Christopher's valuable researches [1]) in the Andamans, not much importance was attached to this mosquito. Ross hardly mentions it (only in relation to Banks's exceedingly doubtful results). Stanton is very reserved about the question of the role of this mosquito. Watson simply states that in a country where both ludlowi and umbrosus occur, he will pay the most attention to the latter. Schüffner's findings might have elucidated the question long ago, but they were obscured because his mosquitoes were believed to be M. rossii. Consequently Barber [2]) (which we only came to know after having collected our results) was the first to aknowledge M.

1) Scient. Mem. Off. Govt. India No. 56. 1912.

2) In Barber's first paper (in cooperation with Walker l. c. pag. 7) rossii and ludlowi are united into one species, which is not considered to contain important carriers. This view was helt as recently as 1914.

we eerst kennis namen toen ons materiaal al verzameld was) de eerste die de ludlowi in het experiment een belangrijke plaats toekennen, hoewel volstrekt niet zulk een eerste rang als wij meenen dat deze mug als malaria overbrenger innmeet [1])

Hoe staat het echter met de andere Anophelinensoorten?

Wanneer het experimenteele onderzoek doorgaat zooals tot nu toe, is het resultaat te voorzien: Ieder tracht zijn proeven onder de meest gunstige voorwaarden te verrichten, de techniek wordt al verfijnder; deze onderzoeker heeft met de éene soort bijzonder geluk, gene met de andere (zooals Barber met rossii, umbrosus en kochii, wij met ludlowi en sinensis) en zoo zal men misschien langzamerhand bij alle of nagenoeg alle Anophelinen een hoog infectiepercentage in het experiment bereiken. Hieruit zal dan, wanneer men tenminste uitsluitend op de proeven afgaat, de gevolgtrekking te maken zijn, dat alle Anophelinen als malaria-overbrengers te duchten zijn.

Welke de conclusie zal zijn, die men uit het onderzoek naar de natuurlijke infectie zal moeten trekken, wagen we niet te voorspellen. Het geheele vraagstuk is uiterst gecompliceerd. Waarschijnlijk is reeds de vraag: „zijn slechts enkele bepaalde Anophelinen gevaarlijk, of zijn ze dit alle?" veel te eenvoudig gesteld en zal men onderscheiden moeten tusschen muskieten, die onder bepaalde voorwaarden, die zelden of die nooit gevaarlijk zijn. Er zal veel werk in alle deelen van onze Archipel verricht moeten worden voor de, nu alleen locaal en tijdelijk geldende gevolgtrekkingen gegeneraliseerd mogen worden.

1) nog in 1916 stelt Strickland (Parasitology. Vol. VIII. No. 3) de ludlowi als een mug met lage infectie-index maar hooge frequentie tegenover de heuvel bewonende soorten met hooge index en lage frequentie. Wij weten echter nu dat ludlowi voor deze heuvelsoorten in niets behoeft onder te doen.

ludlowi experimentally as a good carrier, although not such a good one as we found it to be. [1])

How of the other species?

When the experimental research continues as it has begun, the result may be guessed at; everyone tries to perform his experiments under the most favourable conditions, the technique becomes evermore perfected; this observer has much luck with one species, that one with another (as Barber with rossii, umbrosus and kochii, we with ludlowi and sinensis) and so on, till perhaps one will be able at last to reach a high experimental index in all or nearly all Anophelines. When confiding exclusively in the results experimentally obtained the conclusion will be inevitably that all or nearly all Anophelines are potent carriers.

Which will be the final conclusion to be deduced from the researches concerning the natural index, we will not try to conjecture. The problem is extremely complicated. Probably there will be found to exist not only pernicious and harmless Anophelines but many intermediate forms which are dangerous under definite conditions. Much work is to be done in our East-Indian possessions before the conclusions, which now have local and temporal value alone, will allow of generalisation.

1) In 1916 Strickland (Parasitology. Vol. VIII. No. 3) contrasts ludlowi with the hillspecies as a mosquito of low natural index but high frequency. We need no longer to emphasize that ludlowi yields in nothing to hill-bred anophelines.

Wanneer het zal blijken, dat een en dezelfde Anophelinensoort in de eene streek wel, in de andere niet geinfecteerd wordt gevonden, een veronderstelling, die, zooals we reeds vermelden, voor M. aconita voorloopig de eenige oplossing der elkander tegensprekende vondsten biedt, zal dit dan de practische beteekenis van de soortsonderscheiding der Anophelinen illusoir kunnen maken?

Dit zal *niet* het geval zijn, wanneer de locale omstandigheden, die de gevaarlijkheid der soort in het eene, de ongevaarlijkheid in het andere gebied veroorzaken, van blijvenden aard zijn. Deze locale maar permanente omstandigheden zullen dan aan de muggen steeds het stempel van gevaarlijkheid of ongevaarlijkheid geven. Binnen dat gebied zal men daarmede ten volle bij de assaineering rekening kunnen houden en men zal er zich alleen voor moeten hoeden de daar verkregen resultaten op andere streken toepasselijk te verklaren.

Anders zal het echter zijn, wanneer genoemde omstandigheden een min of meer ephemeer karakter vertoonen; dan zal dezelfde mug in hetzelfde gebied nu eens wel dan weer niet gevaarlijk zijn. Indien dit dan verder voor al de daar voorkomende Anophelinen het geval blijkt te zijn, dan, maar ook eerst dan, zal men van verdere soortsonderscheiding af mogen zien. Gaan we op dit onderwerp nog wat dieper in:

We weten uit de onderzoekingen van Schoo [1]), dat het niet-bloedig voedsel (vruchten bijv.) der imagines invloed heeft (soms een zeer nadeelige) op de ontwikkeling der oocysten. Wanneer het veroorloofd is dit principe te generaliseeren, dan zouden we kunnen zeggen, dat de bodemgesteldheid (hoogte, bodem, water, flora) invloed kan hebben op de gevaarlijkheid der Anophelinen. Deze bodemgesteldheid is een factor, die van de eene plaats op de andere sterk wisselt, maar die binnen een en hetzelfde gebied vermoedelijk eerst onder invloed van zeer

1) De malaria in noord-Holland Haarlem. 1905

In the case it will become evident that one and the same species of Anopheline is dangerous in one district and harmless in another (a supposition which, as has been mentioned already, is the only one to reconcile the contradictory evidence concerning the natural infectability of M. aconita) will this knowledge nullify the practical significance of the specific distinction of the Anophelines?

This will *not* be the case if the local conditions determining the perniciousness of a given species in one country and its harmlessness in another are permanent ones. These local but permanent conditions will always allot to the mosquito the quality of perniciousness or harmlessness. Within such a country it will be permitted to take full account of this fact when starting sanitary operations. It will be only necessary to avoid generalisation.

But when these conditions bear a more or less ephemeral character, things look different. In that case one species, in one country, now may be harmless but after a time may become dangerous. If this holds good for all the species occurring there, one will be authorised to neglect all further specific distinction. We will look into this a little more in detail:

Schoo [1]) stated that the non-bloody food (fruit-juice etc.) of the adult mosquitoes influences, often unfavourably, the development of the oocysts. If it is allowed to generalise this evidence, it may be asserted that the conditions of the soil (altitude, soil, water, vegetation) influence the perniciousness of the Anophelines. This condition of the soil is variable from one country to another, but within one and the same district it is presumably fairly constant and only to be changed by very powerful natural (volcanic explosions, long lasting floods) or arti-

1) De malaria in noord Holand. Haarlem 1905.

ingrijpende natuurlijke (vulcanische uitbarstingen, langdurige overstrooming) en kunstmatige (in cultuur nemen der streek) omstandigheden aan verandering zal onderhevig zijn. Werkt die factor reeds op de eieren en larven in, dan zal men in zulk een streek bij het doen van infectieproeven, tot resultaten komen vergelijkbaar met die bij de bepaling der natuurlijke infectie verkregen. Wanneer de bodemgesteldheid voornamelijk op de imagines inwerkt, zal men in het experiment, waar men allicht de werking dezer factor door de gevangenschap uitschakelt, mogelijk andere lijnrecht tegenover die der bepaling der natuurlijke index staande gegevens verkrijgen.

Naast deze, door de bodemgesteldheid op hun gevaarlijkheid beinvloedbare muskieten, kan het zijn dat er ook andere zijn, die steeds en dus overal gevaarlijk zijn (aan dit type beantwoordt voor zoover we tot nu toe gezien hebben nog het meest de ludlowi) en verder zulke, die onder geen omstandigheden tot het overbrengen der malaria te bewegen zijn (een zeker voorbeeld der laatste categorie kennen we nog niet).

Indien men dit begrip bodemgesteldheid ruim neemt en daaronder ook samenvat alles wat op dien bodem groeit en erdoor wordt gevoed, dus niet alleen planten maar ook dieren en menschen en dan verder de invloed dezer factor niet beperkt denkt tot het niet-bloedig voedsel, dan kunnen alle mogelijke combinaties gedacht worden, van invloeden die op de gevaarlijkheid der Anophelinen inwerken. Verhooging van het aantal gametendragers door invoer van koelies uit een zwaar besmet malariagebied zou weinig krachtige overbrengers een belangrijke rol kunnen doen vervullen; een omstandigheid die ook daardoor van belang kan zijn, dat nu ook de qualiteit der gameten (vermeerdering van ontwikkelingskrachtige vormen) verandert. Invoering van nieuwe cultures kan nieuwe vijanden van muggen in het land brengen, die somtijds gevaarlijke Anop-

ficial (cultivation of originally wild country) changes. If this factor influences eggs and larvae one will, when performing experiments to infect mosquitoes with malarial parasites, arrive at conclusions comparable with those obtained by determining the natural index of the same species. But when the factor only influences the adult mosquito both results may be widely divergent, if during the confinement, necessary for the experiment, the adults are exempted from this influence.

Apart from the mosquitoes, the perniciousness of which is to be influenced by the conditions of the soil, there may be others which are pernicious everywhere (M. ludlowi may be an example of this category) and others which are never pernicious. (no example known as yet).

The conception here indicated with the term „conditions of the soil" may be taken more generally, comprehending everything which grows on or is nourished by the soil (not only plants but also animals and men). The influence of the conditions of the soil (sensu lato) on the pernicousness of the mosquito needs not to be limited to the non-bloody food but may comprehend all possible influences, the combination of which produces a very complicated but instructive perspective: Introduction of coolies for the sake of cultivation may mean an increase of the number of gamete-carriers and also perhaps a change in the quality of the gametes by which the number of the more viable ones is increased in consequence of which bad carriers may become dangerous to a certain extent (v. supra). New plantations may favour new ennemies of mosquitoes;

helinen wel niet doen verdwijnen, maar hun levensduur verkorten, zoodat ze de oocysten niet meer tot rijpheid kunnen brengen Omgekeerd kan een mug die, vroeger onder deze ongunstige omstandigheden verkeerende, ongevaarlijk was, door het uitsterven van den vijand gevaarlijk worden. Een nieuwe soort van mug kan worden ingevoerd die, met de reeds aanwezigen bastaardeerend, rassen kan doen ontstaan, die uitwendig niet maar in gevaarlijkheid wel van de vroeger reeds aanwezigen verschillen.

Ten slotte zal er na alle door die veranderde omstandigheden veroorzaakte schommelingen toch weer een toestand van evenwicht intreden, waarbij men opnieuw tusschen gevaarlijke en ongevaarlijke muskieten zal kunnen onderscheiden, met alle daaraan verbonden consequenties.

Dit zijn alles theoretische overwegingen, die we niet zouden wagen te berde te brengen ware het niet, dat men zich hierdoor het verder werken op dit gebied mogelijk maakt De soortsonderscheiding der Anophelinen beloofde voor eenige jaren veel en we meenden hiermede een, zeer noodige, steun te hebben verkregen voor de practische malariabestrijding, vooral in landen, waar het niet mogelijk is ongelimiteerde sommen aan de assaineering ten koste te leggen, ten gevolge van afwezigheid van groote economische belangen. Deze beloften zijn tot nu toe nog niet ingelost en soms rijst wel eens de twijfel of wij hier niet in stede van op een rots op zand gebouwd hebben. Daarom is het des te noodiger, door beschouwingen als deze zich zelve (zij het dan ook mogelijk niemand anders) duidelijk te maken, dat alle tot nu toe gevonden tegenstrijdigheden wel tot voorzichtigheid moeten stemmen en alle pogingen tot generaliseering van locale gegevens moeten doen veroordeelen, maar dat ze toch niet van dien aard zijn, dat ze de weg van onderzoek in deze richting als resultaatloos brandmerken.

these need not extinct a hitherto dangerous species of Anopheline, but only prevent it from surviving the deposition of the first batch of eggs, by which the oocysts carried by the species are permanently prevented form reaching maturity. Other enemies of mosquitoes may disappear by which fact the same phenomenon may occur but in an inverse sense, a hitherto harmless species so becoming dangerous. A new species of mosquito may be introduced which, by crossbreeding with a native one may produce hybrids showing the external characters of a harmless, the internal peculiarities of a dangerous species.

These are theoretical deductions which we should not dare to express, if not by doing so, one takes courage, to proceed with the research. Some years ago the specific distinction of the Anophelines promised much progress and we hoped to find in it a new and much needed support to attempt those rural works of sanitation on which too large sums cannot be spent in the absence of great economic interests. This promise has not been kept as yet and sometimes we fear to be cruelly disappointed. Therefore it is the more necessary to show, if not to anybody else's, at least to ones own satisfaction, that all contradictory results hitherto recorded, need not to discourage to proceed in this direction, although they exhort to circumspection in the interpretation of the results attained and condemn all premature attempts at generalisation.

·INHOUD.

BLD.

I. Inleiding 1
II. Methoden ter bepaling van de gevaarlijkheid der Anophelinen. . 4
III. De bepaling van de experimenteele inpectie-index van eenige Anophelinensoorten 6
A. Grondbeginselen 6
B. Beschrijving der proeven . . 15
1. Overzicht 15
2. Bijzondere opmerkingen. . 20
a. M. ludlowi 20
b. M. sinensis 23
c. M. umbrosus 24
d. Andere soorten 24
e. Proeven met quartanaparasieten . . . . , 25
f. Invloed van kinine op de waarde der gameten dragers 25
C. Infectieproeven op menschen. 26
1. Anamnese der proefpersonen 26
2. Verloop der proeven . . . 27
IV. Bepaling van de natuurlijke infectie-index bij eenige Anophelinensoorten 28
A. Grondbeginselen 28
B. Bepaling der natuurlijke infectie-index op verschillende plaatsen 35
1. Overzicht der gegevens . . 35
a. Kepetakan 35
b. Soerabaia 37
c. Groot-Mandailing . . . 38
d. Belawan 40
2. Nadere beschouwing der gegevens 41

CONTENTS.

PAGE.

I. Introduction 1
II. Methods to ascertain the perniciousnese of the Anophelins . . . 4
III. Determination of the experimental index of infectability in some Anophelines. 6
A. Principles 6
B. Description of the experiments. 15
1. General remarks 15
2. Special remarks. 20
a. M. ludlowi 20
b. M. sinensis 23
c. M. umbrosus 24
d. Other specier 24
e. Experiments with quartan parasites 25
f. Influence of quinine-treatment on the infectivity of crescent-carriers 25
C. Experiments to infect man by the bite of mosquitoes . . . 26
1. Anamnesis of the persons infected experimentally . . 26
2. Description of the experiments 27
IV. Determination of the natural index of infectability of some species of Anophelines 28
A. Principles 28
B. Determination of the natural index in various localities . 35
1. Record of observations . 35
a. Kepetakan 35
b. Soerabaia 37
c. Groot Mandailing . . 38
d. Belawan. 40
2. Discussion of the facts. . 41

	Bld.		Page.
a. De beteekenis van M. ludlowi en andere Anophelinen als overbrengsters der malaria	41	*a.* Signifieance of M. ludlowi and other Anophelines as malarial carriers. . . .	41
b. Vergelijking van de experimenteele en natuurlijke infectie-index.	46	*b.* Comparison of the experimental and natural index of infectability	46
c. Vergelijking van de infectie met malariaparasieten bij de mensch en bij de mug.	47	*c.* Comparison of the malarial infection of man and mosquito.	47
§. Verband tusschen de frequentie van infectie van mensch en mug. . . .	47	§. Comperison of the frequency of the malarial infection of man and mosquito	47
§§. Qualitatief vergelijk der infectie van mensch en mug.	50	§§. Qualitative comparison of the infection in man and mosquito	50
d. Het aantal cysten dat men in de maag der besmette muggen aantreft. . . .	52	*d.* The number of cysts found in the intestine of infected mosquitoes	52
e. Huisinfectie	56	*e.* House-infeetions . . .	56
V. Slotbeshouwingen	58	V. Concluding remarks	58

Over de biologie van M. ludlowi in Sumatra,

DOOR

W. SCHüFFNER, N. H. SWELLENGREBEL, J. M. H. SWELLENGREBEL — DE GRAAF en ACHMAD MOCHTAR.

Voorzoover in Nederlandsch-Indie de aetiologie van zware endemische en epidemische malaria is nagegaan, kon tot nu toe in vele gevallen M. ludlowi als overbrengster worden aangetoond. Overeenstemmend hiermede werd ook langs experimenteele weg gevonden, dat deze Anopheline met perniciosa en tertiana (over quartana zijn de acten nog niet gesloten) hoog infectabel is, veel hooger dan alle andere tot nu toe onderzochte Anophelinen. En, naar het schijnt, behoudt de ludowi deze eigenschap onder alle omstandigheden, zij laat zich zoowel aan de kust als in het binnenland gevangen even gemakkelijk infecteeren, en ook onder de ludlowis uit Sumatra, Java Malakka en de Philippijnen bestaat in dit opzicht geen noemenswaard verschil. Juist door deze overal gelijk blijvende infectabiliteit munt de ludlowi boven andere Anophelinen uit, waarbij wij, wat de standvastigheid harer verhouding tot den malariaparasiet betreft, nog geheel in het duister tasten.

Bij zoo nauw verband tusschen M. ludlowi en de malaria parasieten moest de geheele biologie dezer mug onze belangstelling opwekken; wat bij de studie hiervan in den loop der jaren tot onze kennis is gekomen, is langzamerhand zoo aangegroeid, dat een samenvatting der feiten wenschelijk wordt. Geheel van zelf zal daarbij ter sprake komen, waar ons inzicht nog onvolledig is en naar welke richting wij de oplossing van nog in de lucht hangende vraagstukken moeten zoeken.

On the biology of M. Ludlowi in Sumatra,

BY

W. SCHüFFNER, N. H. SWELLENGREBEL, J. M. H. SWELLENGREBEL — DE GRAAF, and ACHMAD MOCHTAR.

In the localities where the etiology of severe endemic and epidemic malaria has been studied in the Netherland Indies. M. ludlowi could often be indicated as being its principal carrier. In concurrence herewith it has been found experimentally, that this anopheline is easily infected with perniciosa and tertiana (experiments with quartana have not yet been concluded), much more so than all other anophelines examined hitherto. Apparently M. ludlowi does keep that property under all circumstances; wherever it is caught, either at the coast or in the interior, it is easily infected everywhere; hardly any difference exists in that respect between ludlowi from Sumatra, Java, Malakka or the Philippines. Especially by its being infected uniformly everywhere, ludlowi is distinguished from the other anophelines; we however, are still groping in the dark as far as regards the constancy of their relation to the malarial parasite

The intimate relation between M. ludlowi and malarial parasites was bound to stimulate our interest in the entire biology of that gnat; all that we have learned about it during the course of years, has gradually increased so much, that it becomes desirable to summarize it. In doing this it will become evident in which respect our knowledge is still imcomplete, and in which direction we will have to look for explanation of the still unsolved problems.

M. Ludlowi is zoo in Nederlandsch Indie de eerste mug, die deze behandeling te beurt valt, ze zal echter ongetwijfeld nog door eenige andere gevolgd worden, waarover wij heden nog te weinig weten, maar die onder de verdenking staan, soms de oorzaak van zware epidemieën te zijn.

M. ludlowi Theobald is als larve en als imago een goed gekarakteriseerde Anophelinensoort. Toch heeft hare determinatie herhaaldelijk tot discussies aanleiding gegeven.

Ten eerste lijkt de ludlowi op de Myzomyia indefinita Ludlow. De weinig geoefende zal hier allicht moeilijkheden ondervinden, indien hij zich niet streng aan de kenteekenen der beide soorten houdt, namelijk de teekening der palpen, der proboscis, der vleugels, en vooral, of de femora gemarmerd zijn of niet. Wij gebruiken hier met opzet de uitdrukking „gemarmerd", omdat de teekening der femora (gedeeltelijk ook der eersten tarsalia) niet de scherpe omlijning der vlekken bij punctulata, kochi, of maculatus heeft, maar meer vaag is [1]. Verder is de ludlowi iets donkerder dan de indefinita, wat duidelijk wordt, wanneer men groote hoeveelheden gesorteerde muggen naast elkaar houdt.

De larven zijn gemakkelijk te onderscheiden door de lengte en vooral de plaatsing der clypeusharen.

Nog meer lijkt de ludlowi op de Myzomyia rossi Giles, waarbij het verschil in teekening bij palpen en proboscis wegvalt. Men is dus uitsluitend op eenige onbeduidende afwijkingen der vleugels aangewezen en op het gemarmerd zijn der pooten. Bij gave exemplaren zeer duidelijk, is het bij geschonden muggen soms zeer lastig, uit te maken, met welk soort men te doen heeft.

1) Dit geldt alleen voor de loupe vergrooting; onder 't microscoop zijn de vlekken wel deugdelijk scherp afgeteekend.

M. ludlowi is the first mosquito to be studied in detail but this study certainly will be extended to some other kinds, of which we know too little as yet, but which are suspected of sometimes causing severe epidemics.

M. ludlowi Theobald is a well defined species as larva and as imago. Yet its determination has repeatedly given rise to discussions.

In the first place ludlowi resembles Myzomyia indefinita Ludlow. The inexperienced will most likely meet here with some difficulties, if he does not stick rigorously to the characteristics of both kinds, i.e. the marks on the palpi, on the proboscis, on the wings, and especially whether the femora are marbled or not. We here purposely use the expression „marbled", because the marks on the femora (and partly also those on the first tarsalia) do not have the distinct delineation of the spots ot punctulata, kochi or maculatus, but are somewhat indistinct [1]. Moreover ludlowi has a somewhat darker greyish colour than indefinita, which soon becomes obvious, when inspecting larger quantities of already assorted gnats at the same time.

The larvae are easily known by the length and position of the clypeal hairs.

The resemblance between M. ludlowi and M. rossi is greater still because of the absence of any difference in the markings of palps and proboscis. We only can rely on some small differences of the wings and on the „marbing" of the legs. The two species are easily differentiated when working with fresh specimens, but when they are damaged it is often difficult to do so.

1) This refers to observation with the handlens. Under the microscope the spots are wellmarked.

Nog minder of bijna geheel niet te onderscheiden zijn de larven, aangezien bij deze de clypeusharen van rossi in vorm en lengte soms de ludlowi, soms de indefinita volgen. BARBER heeft zich daardoor laten verleiden, de bepaling der soort op de larve te baseeren, en dus het uiterlijk der mug als variabel te beschouwen. Wij kunnen ons bij deze opvatting niet aansluiten en nemen het uiterlijk der mug als constant aan.

De moeilijkheden der determinatie, die zich bij de bepaling van den natuurlijken infectieindex en bij infectieproeven geducht doen voelen, ontbreken, waar de rossi, zooals op Sumatra, niet voorkomt, en wij dus op de larven der ludlowi en indefinita zonder de minste aarzeling kunnen afgaan. Aan dit gunstige toeval danken wij de meerdere eenvoud en grootere exactheid van onze studie.

M. ludlowi behoort bij de huismuskieten; zij zoekt den mensch in het huis op. De slaapkamer en de defecte klamboe zijn de plaatsen, waar zij 's nachts, het liefst in het donker, binnendringt en waar zij blijft rusten. In Mandailing waren 's ochtends soms in een klein huis 80 en meer volgezogen ludlowis te vangen.

Het is niet zeker te zeggen, hoe lang de ludlowi in een huis blijft zonder naar buiten te vliegen. Eén tijdstip is wel bepaald: zij moet het huis verlaten, wanneer zij den broedplaats opzoekt, om haar eieren te leggen.

De afstand, die dan door het zwangere wijfje wordt afgelegd, kan volgens ervaringen in Java door een van ons (Sw.) opgedaan meer dan 1 K. M. bedragen.

In Mandailing was de verste afstand, door ons gemeten, slechts 500 m. Bij verdere afstanden moesten wij met de interpretatie voorzichtig zijn, omdat tijdelijk bewoonde veldhuisjes of karbouwen, die hier 's nachts soms op het veld bleven, tusschenstations vormden (zie noot blz. 86).

The larvae are not to be distinguished, because the clypeal hairs sometimes resemble those of ludlowi, sometimes those of indefinita. BARBER has been tempted by this fact into basing the determination of the species on the larvae; consequently to consider the outward appearance of the mosquito as being variable. We cannot agree with this view, but hold the outward appearance of the mosquito to be a constant one.

The difficulties of determination, making themselves very much felt when determining the index of experimental and natural infection do not exist where rossi is not found, as in Sumatra, and where consequently we can base the determination without hesitation on the larval characters We owe the greater simplicity and greater exactness of our study to that favourable occurrence.

M. ludlowi belongs to the domestic mosquitoes; it visits men at their abode. The sleepingroom and the torn mosquitonet are the places, where it enters at night, by preference in the dark, and where it rests. In Mandailing we were sometimes able to catch more than 80 ludlowi which had completely sucked their fill at daybreak in a small house.

We cannot say positively, for what period ludlowi does remain inside the house without flying out. However, one epoch has been ascertained: it must leave the house when going to its breedingplace, in order to lay its eggs.

The distance, covered for that purpose by the pregnant female, may exceed 1 K. M. according to observations made by one of us (Sw). in Java.

In Mandailing we never were able to trace a distance of flight exceeding 500 M without running the risk of making errors by the interference of isolated temporarily inhabited native huts or of buffaloes left in the open over night, which might act as intermediate stations vide food-note p. 86).

Of de ludlowi echter tusschentijds, d.w.z. voordat de rijpheid der eieren haar noodzaakt, het eens gevonden huis uitvliegt, en verder of zij dan terugkeerende weer hetzelfde huis opzoekt, of van huis verwisselt, is niet bekend. Alleen hebben wij in Mandailing één observatie kunnen maken, die erop wijst, dat haar oponthoud in een en hetzelfde huis langer duren kan dan een nacht en een dag.

Wij lieten in Panjaboengan het huis van een Europeaan, die versch malaria opgeloopen en zich tot gametendrager van den III. graad ontwikkeld had (meer halve manen dan 1 : 19 leukocyten) op ludlowis afzoeken, met het resultaat, dat 10 stuks gevangen werden. Hiervan waren 7 geinfecteerd, en wel met grof gepigmenteerde cysten, bij 6 daarvan hadden de cysten de grootte evenredig aan een leeftijd van 3 à 4 dagen, en bij een waren de cysten ouder.

In dit huis steeg dus de infectie index der ludlowis tot de enorme hoogte van 70 %, terwijl de index van andere in Panjaboengan gevangen ludlowis slechts tot 8 % (in geheel Mandailing 3 %) kwam. Er viel daarom nauwelijks aan te twijfelen of deze infecties waren van den gametendrager, die het huis bewoonde, afkomstig. De muggen hebben dan als minimum twee volle dagen in het huis moeten vertoeven.

Buitenshuis, of op de open voorgalerij steekt de ludlowi, ten minste in het binnenland, doorgaans niet. Aan de kust, volgens ondervindingen te Rantau pandjang in Serdang, hield het dier zich echter niet aan deze regel en stak ook buitenshuis. Het zou dus kunnen zijn, dat de ludlowi naar gelang van klimaat en ligging andere gewoonten aannam.

We do not know whether ludlowi leaves the house it has once entered, before the maturity of its eggs does compel it to do so, and whether on its return from the breedingplace it does visit the same house or another one We have only been able to make one single observation in Mandailing, which points to the fact that its sojourn in one and the same house may last longer than one night and one day.

At Panjaboengan we searched the house of an European, who had just contracted malaria and who had developed into a gamete-carrier of the 3rd degree (more crescents than 1: 19 leucocytes). 10 specimen of ludlowi were caught. Seven were found to be infected with coarsely pigmented cystes, of which 6 had cysts of the size proportional to an age of 3 to 4 days and in one the cysts were older.

Thus the index of infection of ludlowi in that house reached the enormous height of 70 %, whereas the index of ludlowi caught in Panjaboengan only reached 8 % (3 % all round for Mandailing). Therefore it is nearly beyond doubt that these infections originated from the gamete-carrier, living in the house and consequently the mosquitoes must have stayed in that particular house for at least two whole days.

Outside or in the open front verandah ludlowi does not bite, at least in the inland country. On the coast, at Rantau pandjang in Serdang, it did not adhere to that rule, but did bite also in the open air. Therefore it does not seem impossible that ludlowi does take to other habits, according climate and situation.

STAAT.

STAAT I.

1916.	Caught inside the Pasanggrahan. — Vangsten uit den Pasanggrahan.							Caught inside the bedroom. — Vangsten uit den Slaapkamer.						
	Ludl.	Sin.	Barb.	Ind.	Kochi.	Punct.	Acon.	Ludl.	Sin.	Barb.	Ind.	Kochi.	Punct.	Acon.
4 J. — 30 Juli	54	95	37	7	1	1	—	22	5	—	—	—	—	—
31 J. — 27 Augustus . .	34	53	16	—	2	3	1	91	9	—	—	—	—	—
28 A. — 24 September. .	35	80	17	2	2	13	4	67	6	—	—	—	—	—
25 S. — 22 October. . .	33	68	6	16	3	9	12	11	2	—	—	—	—	—
23 O. — 19 November. .	19	177	18	236	4	38	51	7	7	—	2	—	—	26
20 N. — 17 December . .	19	97	9	221	1	11	54	4	9	—	22	—	—	—
Totaal	194	570	103	482	13	75	122	202	38	—	24	—	—	26
1917.														
18 D. — 14 Januari . . .	26	154	27	267	1	2	17	13	7	—	—	—	—	8
15 J. — 11 Februari . .	9	246	45	79	—	3	2	6	39	—	2	—	—	7
12 F. — 11 Maart . . .	10	309	24	55	—	1	—	8	46	—	—	—	—	—
12 M. — 8 April. . . .	11	98	7	16	—	—	—	8	8	—	—	—	—	—
9 A. — 6 Mei	31	120	47	15	1	2	—	3	11	—	2	—	—	—
7 M. — 3 Juni	53	144	50	25	3	3	1	9	23	—	1	—	—	—
4 J. — 30 Juni	101	117	40	22	1	—	—	7	8	—	—	—	—	—
Totaal	241	1188	240	479	6	11	20	54	142	—	5	—	—	15
1 J. — 28 Juli	134	292	116	25	3	3	3	6	7	—	4	—	—	—
29 J. — 25 Augustus . .	151	200	111	35	5	11	3	13	29	—	3	—	—	—
26 A. — 23 September . .	220	207	59	6	—	17	14	26	26	—	—	—	—	—
24 S. — 21 October . . .	263	195	136	55	6	47	20	53	63	4	1	—	—	—
22 O. — 19 November . .	207	93	38	18	7	181	179	107	20	—	—	—	13	15
20 N. — 17 December . .	116	83	29	116	9	78	94	37	33	1	10	4	9	10
18 D. — 31 December . .	39	53	16	49	1	21	28	12	20	—	—	—	—	3
Totaal	1130	1123	505	304	31	358	341	254	198	5	18	4	22	28
1918.														
1 J. — 27 Januari . . .	40	77	35	42	2	11	24	48	41	—	1	1	10	10
28 J. — 24 Februari . .	69	103	40	99	—	4	24	104	42	—	12	—	—	4
25 F. — 24 Maart . . .	12	236	11	87	—	2	—	23	35	—	1	—	—	—
25 M. — 21 April. . . .	3	261	24	80	—	—	2	16	47	—	10	—	—	—
Totaal	124	677	110	308	2	17	50	191	165	—	24	1	10	14

STAAT I[a].

1916.	Caught in the buffaloshed. — Vangsten in den stal met de karbouw.								Caught in the cowshed. — Vangsten in den stal met de koe.						
	Ludl.	Sin.	Barb.	Ind.	Kochi.	Punct.	Acon.	Fulig.	Ludl.	Sin.	Barb.	Ind.	Kochi.	Punct.	Acon.
1917.															
18 D. — 14 Januari	36	358	20	122	2	24	111	—	13	151	4	24	1	2	3
15 J. — 11 Februari	47	62	14	52	1	78	121	—	1	106	2	10	—	1	—
12 F. — 11 Maart	263	73	50	21	2	29	3	—	8	197	6	7	—	1	—
12 M. — 8 April	36	403	20	4	1	40	1	—	17	165	3	1	—	—	10
9 A. — 6 Mei	54	431	34	1	—	12	2	—	21	120	27	5	—	2	1
7 M. — 3 Juni	83	157	27	2	—	18	3	—	40	129	12	7	4	3	3
4 J. — 30 Juni	300	40	22	4	3	10	10	—	55	34	5	—	4	7	4
Totaal	819	1524	187	206	9	211	251	—	155	902	59	54	9	16	21
1 J. — 28 Juli	650	72	31	11	—	4	9	—	48	41	21	14	—	2	—
29 J. — 25 Augustus	497	318	69	12	3	50	8	—	184	93	24	4	9	14	—
26 A. — 23 September	424	173	42	6	2	6	22	2	47	41	2	2	—	1	2
24 S. — 21 October	220	124	39	32	1	5	31	1	105	27	2	2	2	—	2
22 O. — 19 November	191	80	42	6	—	87	58	7	78	18	—	1	—	11	26
20 N. — 17 December	113	42	5	24	—	34	78	2	31	16	—	—	—	8	30
18 D. — 31 December	37	35	1	36	2	21	43	—	12	2	—	1	1	3	14
Totaal	2132	844	229	127	8	207	249	12	505	238	49	24	12	39	74
1918.															
1 D. — 27 Januari	80	63	14	64	2	11	41	—	40	10	—	9	11	4	14
28 J. — 24 Februari	106	297	180	71	2	1	31	1	73	24	3	40	—	—	10
25 F. — 24 Maart	6	141	7	34	—	—	—	—	6	72	6	48	—	—	1
25 M. — 21 April	15	131	3	32	—	1	1	—	2	122	—	46	—	—	—
Totaal	207	632	204	201	4	13	73	1	121	227	9	142	11	4	25

In leeg staande huizen zoekt men de ludlowi te vergeefs. Het huis moet bewoond zijn. Maar dan stijgt ook het aantal te vangen ludlowis onder overigens gelijke voorwaarden met het aantal menschen, dat huis of kamer 's nachts herbergde. Hoe intensiever de menschelijke uitwaseming, des te meer schijnen de ludlowis op een huis af te komen. Licht heeft voor haar geen aantrekkingsvermogen.

Andere Anophelinen gedragen zich juist andersom, zij komen minder in het huis en steken den mensch liever buiten of ten minste in open ruimten, zooals voorgalerijen. Ze blijven daar ook niet na genuttigde maaltijd, maar vliegen weer weg en schuilen in boomen, struikgewas, slooten of holten. De ludlowi schijnt na het maal meer aan rust behoefte te hebben en daarom vindt men haar 's ochtends meestal in de nabijheid van haar slachtoffer.

In den Pasanggrahan van Panjaboengan, tegelijk de Centrale der malariabestrijding in Mandailing, hebben wij dienaangaande observaties verricht door op de voorgalerij en in de slaapkamer der laboranten, ca 25 M. van elkander verwijderd, geregeld te laten vangen. De resultaten hiervan zijn in den staat I opgenomen met de registratie der verschillende soorten Anophelinen.

Behalve in het eerste semester 1917 overweegt bij de vangsten uit de slaapkamer de ludlowi, bijzonder duidelijk in het II. Semester 1916. Op de voorgalerij daarentegen is zij sterk in de minderheid, behalve het II. Semester 1917, waar ludlowi en sinensis met gelijke cyfers afsluiten.

Over het geheel is de verhouding van de ludlowi tot alle andere gevangen Anophelinen in de slaapkamer als 1 : 1, en op de voorgalerij als $2^1/_2$: 10. In deze afgekorte cyfers wordt uitgedrukt, dat zich op de groote open voorgalerij absoluut veel meer muggen verzamelden, dan in de kleine

Ludlowi is not found in empty houses. The house must be inhabited, but the number of ludlowi which can be caught under otherwise the same conditions, increases according to the number of persons, who occupied the house or room overnight. The more intensive the human exhalation, the greater apparently the number of ludlowi penetrating the house. Light has no attraction for it.

Other anophelines behave otherwise: they do not invade the house and prefer to bite man out of doors or at least in open spaces, as e. g. the front verandahs. They do not remain there after feeding, but fly away again and hide themselves in trees, shrubs ditches or other cavities. Ludlowi apparently wants more rest after its meal, and therefore is generally found in the morning in the neighbourhood of its victim.

In that connection we made some observations at the Pasanggrahan of Panjaboengan, which at the same time was used as Headquarters of the Malaria Service in Mandailing; we caused the mosquitoes to be regularly caught in the front verandah and in the bedroom of the assistants, situated at a distance of about 25 M. from each other.

The results of these catches are to be found in table I, the different species being recorded seperately.

Except during the first half of 1917, the ludlowi preponderates in the catches in the bedroom, especially so during the second half of 1916. On the other hand it is much in the minority in the front verandah, except tduring the second half of 1917, when ludlowi and sinensis show the same numbers.

Generally speaking, the relation of the ludlowi to all other anophelines caught in the bedroom, is as 1 : 1, and in the front verandah as $2^1/_2$: 10. These abridged figures express, that a much greater absolute number of mosquitoes did assemble in the large open front verandah than in the small bed-

slaapkamer, die door dicht maken zooveel mogelijk tegen muggen afgesloten werd, maar dat de ludlowi relatief veel meer de weg in de slaapkamer wist tevinden, dan de overige Anophelinen. Vooral zien wij de barbirostris, de indefinita en de punctulata bij de vangsten uit de slaapkamer slechts bij uitzondering, terwijl de vangsten op de voorgalerij hun aanwezigheid in ruimen getale aantoonen. In iets mindere graad geldt dit ook voor de aconita.

Van gewicht was het verder, door welke soorten van dieren de muggen aangetrokken werden. Met behulp van eenvoudige stallen uit bilik, die op het erf van den Pasanggrahan, dus ook in de onmiddelijke nabijheid van de beide voorafbehandelde vangplaatsen, opgesteld werden, is dit vraagstuk door ons eveneens in Mandailing in bewerking genomen. De muggen konden door de spleten van de bilikwanden, die zij wel moesten zoeken, binnenvliegen, maar werden bij hun streven, er weer uittekomen toch eenigzins tegengehouden.

Spoedig bleek nu hierbij, dat slechts groote dieren voor deze proefneming in aanmerking kwamen, en dat hiervan het paard geheel niet in de smaak van de ludlowi viel. Trouwens ook andere Anophelinen, behalve misschien de barbirostris, schijnen van het paard afkeerig te zijn *).

Veel grooter is het aantrekkingsvermogen, dat buffels en runderen op muggen uitoefenen. In Staat I*a* zijn de vangsten op deze beide herkauwers sinds eind 1916 verkregen opgenomen, en zoo gerangschikt, dat een vergelijking met de vangsten uit slaapkamer en Pasangrahan mogelijk is.

In de 16 maanden werden in den karbouwenstal 8337 Anophelinen, in den runderstal 2595 Anophelinen dus slechts een derde van

*) Teeken en vlooien zoeken het paard ook niet op. Bekend in het feit, dat men nergens veiliger voor ongedierte is, dan ingewikkeld in een gebruikte paardedeken.

room, which, moreover, was guarded as much as possible against mosquitoes, but that the ludlowi was able to find its way in relatively much greater number to the bedroom than the other anophelines. Especially barbirostris, indefinita and punctulata are exceptions amongst the gnats caught in the bedroom, whereas they are found in fairly great numbers among the catches of the front verandah. This also holds good for the aconita, though to a somewhat lesser degree.

It was also important to ascertain which kind of animals did attract the mosquitoes. This problem has also been investigated by us in Mandailing, by the aid of simple stables made of split bamboo walls, which had been erected on the grounds of the Pasanggrahan, in the vicinity of the two places mentioned above. The mosquitoes were able to enter the stables by the chinks in the walls, though they had to search for them. Apparently they encountered some difficulties when searching for the exit.

It soon appeared that only larger sized animals were of practical use for this experiment, but amongst them the horse proved not to be very much to the taste of the ludlowi. It seems, that other anophelines, except barbirostris, have also a dislike to the horse. *)

The attraction exercised on moquitoes by buffaloes and cows is far greater. The catches on these kinds of ruminants made since the end of 1916, are put down in table I*a* and have been arranged in such a way as to allow of comparison with the catches in the bedroom and Pasanggrahan.

During the 16 months, 8337 anophelines were caught in the buffaloshed and 2595 anophelines in the cowshed; the latter

*) Ticks and fleas do neither like the horse. It is a well known fact that one is nowhere better guarded against vermin than wrapped up in much-used horse blankets.

hetgeen de karbouw leverde, gevangen. De ludlowi wordt zelfs 4 keer meer door den karbouw aangetrokken, de punctulata 7 keer en slechts bij de kochi wint het rund het.

Het zijn aanzienlijke hoeveelhen ludlowis, die de karbouw zoo naar zich toe trekt. In werkelijkheid zal het cijfer nog grooter zijn, omdat het nooit gelukken kan, alle muggen weg te vangen. Op dezelfde wijze als boven in verkorte cijfers omgerekend, wordt de verhouding der vangsten op de verschillende plaatsen van den Pasanggrahan als volgt:

	gevangen ludlowi	gevangen andere anophelinen
Slaapkamer .	1	1
Voorgalerij .	2 1/2	10
Rund . . .	1 1/2	3
Karbouw . .	6	10

Hierbij moeten wij alleen opmerken, dat de slaapkamer een te klein bedrag tegenover de anderen opleverde, omdat daar, om begrijpelijke redenen, den muggen zooveel mogelijk de toegang geweerd werd. Hadden wij menschen in een klein bilikhuisje laten slapen, zooals de huizen ook in de kampongs zijn, dan zou het aantal ludlowis, door den mensch aangetrokken aanzienlijk hooger geworden zijn. Met deze restrictie zijn de cijfers echter wel te gebruiken, om van het overwicht van den karbouw een inzicht te geven.

In het jaar 1917 werden op die 4 plaatsen 5311 ludlowis gevangen en onschadelijk gemaakt. Daarvan kwamen 2978 op de karbouw. Dit dier zoude zich, te rekenen naar deze gegevens voortreffelijk als vangdier leenen. Indien het practisch mogelijk ware,

number being only a third of that caught in the buffaloshed. The buffaloes attracted the fourfold number of ludlowi attracted by the cows, and the sevenfold number of the punctulata, the kochi only shows higher numbers on the cows.

The quantity of ludlowi thus attracted by the buffalo is considerable. The actual number must no doubt be still greater, because it is not possible to catch *all* mosquitoes. Computing these quantities into abridged figures, in the same way as above, the relation between the catches in the different parts of the Pasanggrahan will be as follows:

	Ludlowi caught	Other anophelines caught
Bedroom . . .	1	1
Front verandah .	2 1/2	10
Cow.	1 1/2	3
Buffalo	6	10

We may add that the bedroom yielded relatively too small a number in comparison to the other places, because, for obvious reasons, the mosquitoes were prevented as much as possible from entering there. If we had allowed the persons to sleep in a small house, made of split bamboo, like those in the native villages, the number of ludlowi attracted by human beings would have been much greater. With that restriction our figures are fairly serviceable to give an insight into the preponderance of the buffalo as an attraction for mosquitoes.

During the year 1917, 5311 ludlowi were caught and afterwards destroyed in the four places mentioned. Of that number 2978 were found in the buffalo shed. Judging by these data, that ruminant would act as an excellent trap. If it would be practically possible

de stallen als vallen, het liefst als automatisch werkende vallen in te richten dan zouden heel wat ludlowis van de menschelijke woningen afgeleid kunnen worden. Door hetgeen nu geschiedt, dat men de karbouwen en runderen onbelemmerd aan de muggen ten prooi overlaat, wordt helaas slechts de vermeerdering der muggenplaag en daarmede vermoedelijk ook der malaria in de hand gewerkt. *)

De steek van de ludlowi is in vergelijking met die van de sinensis of vele soorten van Culicinen niet noemenswaard pijnlijk, soms nauwelijks te bespeuren; er blijft ook geen roode vlek of knobbel achter. Eens vastgebeten laat de ludlowi zich meestal niet meer storen, men kan haar schudden of aanraken, zonder dat ze wegvliegt. Deze eigenschap zoude voor haar bestaan zeer gevaarlijk zijn, indien door een pijnlijken steek de attentie van het slachtoffer op haar gericht en de afweerreflex opgewekt werd.

De ludlowi munt verder uit door een ongeloofelijke vraatzucht. Ze is niet tevreden met het volzuigen van de maag maar blijft doorzuigen. Daarbij ontdoet zij zich van het overtollige door druppelsgewijs de maag- en darminhoud per anum uittespuiten, eerst helder vocht, dan het bloed zelve. Als men haar ongestoord laat, duurt deze doorspoeling van het darmkanaal een heelen tijd.

De mogelijkheid, dat het bloed hierbij een verandering ondergaat, b. v., dat een concentratie van de bloedlichampjes plaats heeft, en dat dus voornamelijk het bloed-

*) Wat deze massa ludlowis epidemiologisch beteekent, zal door de volgende korte toelichting duidelijk worden.

De natuurlijke infectieindex der ludlowi was in Panjaboengan 8 %. Hiervan hadden ca 2,5 % rijpe cysten en waren zoomede geschikt, de infectie overtebrengen. Met de vangst van 5311 zijn dus 132 hoog infectieuse ludlowis vernietigd, waarvan anders een gedeelte de bewoners van den Pasanggrahan had kunnen infecteeren!

to use the sheds as traps, by preference as automatic traps, a great number of ludlowi could be led away from the human dwellings. The prcsent system, under which the mosquitoes are free to feed unmolested on ruminants, promotes the mosquito-pest and in consequence thereof perhaps also the increase of malaria. *)

The bite of ludlowi is hardly painful in comparison to that of sinensis and many other kinds of Culicines, and often it is hardly felt; it does not cause a red spot or a swelling. A ludlowi, when once it has its proboscis firmly inserted, is generally not easily disturbed; one may shake it or touch it without its flying away. This last named propensity would mean a danger to its existence, if the attention of its victim were drawn to it by a painful bite and a defensive reflex brought into action.

Ludlowi does further excel by its incredible voracity. It is not satisfied by filling its stomach but keeps on sucking. At the same time it defecates: at first a clear liquid and afterwards the blood itself. If the mosquito is not disturbed, this continues for a considerable time.

We cannot preclude the possibility that the composition of the blood is undergoing some change during that operation, e. g.

*) The importance of these quantities from an epidemiological point of view will become clear by the following illustration.

The index of natural infection of the ludlowi in Panjaboengan was 8 %. Of this number about 2,5 % had mature cystes and consequently were able to transmit the infection. Through the catch of 5311 ludlowi, 132 highly infective specimen have been killed, of which otherwise a certain number might have infected the inhabitants of the pasanggrahan

plasma uitgespoten wordt, kunnen we niet uitsluiten. Het feit zelve is voor infectieproeven, waar men met een gegeven aantal gameten rekenen wil, niet onbelangrijk. Zoude inderdaad door de maag in verhouding meer erythrocyten, dus ook gameten achtergehouden worden, dan staan voor de infectie van de mug minder gameten ter beschikking, indien de maag slechts even gevuld werd en meer gameten, indien de doorspoeling met daaraan gepaard gaande indikking van het bloed, een tijd aan den gang bleef. De eigenschap der purgatie, reeds vroeger beschreven [1]), vindt men niet bij de ludlowi alleen, maar ook bij andere muggen, echter zelden in zulk een hoogen graad en zoo regelmatig.

Tot voor korten tijd was M. ludlowi bij ons slechts als kustdier bekend, als de mug der zee- en brakwaterzone.

Twee jaren geleden evenwel werd de mug, bij een onderzoek in Mandailing, een diep in Sumatra liggend door bergen geheel afgesloten dal, op een hoogte van 210 M. boven zee ontdekt. Hare verspreiding over het geheele dal en de hoeveelheid, waarin ze voorkwam, lieten geen twijfel over dat zij hier tehuis behoorde.

Later werd dit door ons nog bevestigd, toen wij haar ook in de verschillende andere lengtedalen van West-Sumatra aantroffen, zoo vooral in het dal van Rao en Panti, dat met Mandailing in grootte, hoogte en aard van den bodem overeenkomt.

In mindere graad is het dal van Padang Sidempoean, 320 M. hoog, besmet, nog minder dat van Kota Nopan, 450 M., waar wij lang moesten wachter eer onder de muggenvangsten de eerste ludlowi opdook. In het op gelijke hoogte gelegen dal van Loeboe Sikaping ontbrak ze tot nu toe geheel Evenmin vonden wij haar bij Maga, 600 M. hoog, dat door Mandailing en Kota Nopan begrensd word, en ook niet in het dal van Silindoeng, 950 M. hoog.

1) W. SCHÜFFNER, Zeitschr. f. Inf. 1902.

by the bloodplasma being chiefly passed. The fact by itself is not devoid of importance when in experiments, one wants to know the number of gametes ingested by the mosquito. If indeed numerous corpuscles, including gametes, are kept back by the stomach, the number of gametes available for infecting the mosquito, is smaller when the stomach is only just filled and greater when the feeding, combined with concentration of the blood, is kept up for some time. This propensity of purgation, described already before [1]), is not found in ludlowi only, but in other mosquitoes as well, but seldom in the same degree and so regularly.

Till recently M. ludlowi in our colonies was known as an insect of the coast, as the mosquito of the sea- and brackish-water zone.

Two years ago, during an investigation in Mandailing, this mosquito was found in a valley far in the interior of Sumatra, quite surrounded by mountains, at an altitude of 210 M. above the sea level. Its spread over the entire valley and the quantity in which it was found, precluded any doubt of its not belonging to this region.

Later on this has been confirmed moreover, by findings in the other longitudinal valleys of West-Sumatra, especially in the valleys of Rao and Panti, corresponding in size, altitude and nature of the soil with Mandailing.

The valley of Padang Sidempoean, at an altitude of 320 M. is infected in a lesser degree, that of Kota Nopan at 450 M. lesser still, so that in the latter we had to wait a long time before the first ludlowi was found amongst the mosquitoes caught there. In the valley of Loeboe Sikaping, at the same altitude, it has not yet been found. Neither did we find it near Maga, at an altitude of 600 M. between Mandailing and Kota Nopan, nor in the valley of Silindoeng, at 950 M.

1) W. SCHÜFFNER, Zeitschr. f. Inf. 1902.

Op grond van deze observaties, die nog verder worden voortgezet, zijn wij wel geneigd aan te nemen, dat met toenemende hoogte de bestaansvoorwaarden voor de ludlowi ongunstiger worden, zoodat zij boven een zekere hoogte niet meer aangetroffen wordt. Wij laten daarbij in het midden, of wij hier met een invloed van de hoogte zelf te doen hebben, of met factoren, die toevallig met de hoogte parallel gaan.

Tegen deze opvatting spreekt ook niet het feit, dat aan het meer van Manindjau, 460 M. hoog, een ludlowihaard samenhangend met zware malaria bestaat. Een zoo groote watervlakte kan het klimaat een karakter verleenen, dat meer met dieper gelegen streeken overeenkomt.

Van andere landen is over dit pumt weinig bekend. Alleen wordt door Salm *) onlangs bericht, dat hij in Bandoeng, op een hoogte van 700 M., ludlowis gevangen heeft. Dat zou dan tot nu toe de hoogste vindplaats der ludlowi zijn. Verdere observaties zijn hier zeer gewenscht en nadat de vraag nu eens opgeworpen is, zal de beslissing, of de ludlowi naar de hoogteligging luistert, niet lang op zich laten wachten.

De oude leer van een verband tusschen malaria en hoogte, die in dier voege, als men vroeger dacht niet opgaat, zou dan weer eens tot haar recht kunnen komen, als een direct gevolg van een bijzondere eigenschap der ludlowi. We moeten er nog aan toevoegen, dat voor andere muggen de hoogte irrelevant is. N. maculatus b. v. om er slechts een te noemen, vinden we even goed vlak aan de zeekust, op 2 à 3 M. hoogte, als in de bergen bij 1500 M. hoogte. Was de malaria afhankelijk van deze mug, zoo zou hoogteverschil in het optreden der malaria weinig verandering brengen.

Waar broedt de ludlowi?

*) Geneesk. tijdschr. v. Ned.-Indië deel 57, blz. 751.

By reason of these observations, which are still being carried on, we are inclined to accept, that at increasing altitude, the conditions of existence become more unfavourable for the ludlowi, in fact so much so that they are not found any more above a certain altitude. We will not broach the question, whether we have to do with the influence of the altitude itself or with factors, which accidentally run parallel with the altitude.

The fact that a focus of ludlowi, and consequently severe malaria is existing at the lake of Manindjau at 460 M. altitude, does not speak against this view. A collection of water of such a size might influence the climate to such an extent, that it corresponds with regions situated at a lower altitude.

Very little is known about this subject from other countries. Salm *) has recently mentioned that he caught some ludlowi at Bandoeng at an altitude of 700 M. This would represent the highest finding place of ludlowi. Further observations in this respect are needed; and now, that this point has been raised, the question, whether altitude influences the distribution of ludlowi, will no doubt be answered before long.

And thus the old doctrine of a relation between malaria and altitude, which does not hold any longer in the way it was explained formerly, would once more come into its rights, as a direct result of a special propensity of ludlowi. We must add, that altitude is irrelevant in regard to other mosquitoes. For instance N. maculatus is found near the seacoast as well as in the mountains at 1500 M. altitude. If malaria was dependent on this mosquito, difference in altitude would not make much difference in the occurrence of malaria.

Where are the breedingplaces of ludlowi?

*) Geneesk. tijdschr. v. Ned.-Indië deel 57, blz. 751.

De broedplaatsen zijn verschillend van aard, naarmate ze aan de kust of in het binnenland liggen.

In *kuststrooken* leggen de wijfjes de eieren in kleine en in de kleinste plassen, onverschillig of die met gras, biezen of andere planten begroeid of vrij van grovere vegetatie zijn; verder in drassig terrein en in weiland, waar zich in de voetstappen van dieren en menschen kleine kommen gevormd hebben. Ook de lagunen zoeken ze op; — maar waar het ook zijn mag, *overal eischt de mug voor haar broedsel water, dat zout bevat*, al is het ook zoo weinig, dàt men het met de tong niet meer waarnemen kan.

Het rayon der ludlowibroedplaatsen richt zich zoodoende naar de mogelijkheid, of het zeewater ze kan bereiken of niet.

Bij steile kusten, b. v. op de westkust van Sumatra is het rayon zeer smal. Waar het land opstijgt, en door de springvloeden of den hoogen golfslag niet meer bereikt en af en toe met zoutwater gedrenkt kan worden, verdwijnt ook de ludlowi en laat de broedplaatsen aan andere Anophelinen: maculatus, karwari, punctulata of kochi over. De broedplaatsen van ludlowi en die van andere anophelinen liggen soms slechts weinige meters van elkaar en toch wordt de grens door de ludlowi met een exactheid gerespecteerd, die verwonderlijk is. Wij nemen ten minste aan, dat de ludlowiwijfjes instinctief de voor hare larven gunstige keuze doen en dat ze niet overal klakkeloos hare eieren rondstrooien, waarvan dan alleen diegene tot imagines uitgroeien, die toevallig in geschikt water terecht komen.

Bij vlakke kusten, waar de bodem nog ver van zee af met zout geimbibeerd blijft, (Belawan) wordt de zone evenredig breeder. Of zij zich echter aan de grens van het brakwater houdt, dat soms diep het land binnen gaat, mogen wij op grond der tot nu toe gedane ondervindingen niet beweren.

They are varying in naturc, according to their situation at the coast or in the interior.

In the littoral regions the females lay their eggs in small, even in the smallest pools, whether they are covered with grass, rushes or other plants, or are free of coarse vegetation; also in marshy grounds and in meadows in small cavities, formed by footprints of men and animals. They likewise lay their eggs in the lagoons; but wherever it may be, the mosquito, for its brood, *always requires water containing salt*, be it even so little, that it cannot be tasted with the tongue.

Consequently the radius of the breeding-grounds of ludlowi is dependent on the possibility of seawater reaching them or not.

This radius is very small near steep coasts, such as on the west coast of Sumatra. Where the soil is high and is not reached any more by springtide or by the surf so that it is never drenched by saltwater, ludlowi is also disappearing and is leaving the breedingplaces to other anophelines: maculatus, karwari, punctulata or kochi. The breeding places of ludlowi and those of other anophelines sometimes are found at a few yards distance only form each other, and yet the boundary is respected by ludlowi, in a truly astonishing manner. Provided that the females select the places, which are favourable for their larvae and do not oviposit at random, so that only those eggs would hatch out which were accidentally deposited in suitable water.

At flat coasts, where the soil up to a great distance from the sea is still imbibed with salt, e. g. Belawan, the zone is relatively wider. However, according to our present experience we cannot say for certain, whether or not ludlowi keeps to the boundary of the brackish water, which sometimes goes far into the interior.

Een gewichtig onderwerp voor de beoordeeling van kusten, ten opzichte der ludlowi is het zoogenaamde vloed- rizophoren- of mangrovebosch, dat in den archipel soms onafzienbaar de kust omzoomt en zeer algemeen voor de bron der malaria aangezien wordt *). Deze meenig kunnen we slechts met voorbehoud deelen.

Overal daar, waar het vloedbosch behoorlijk door de vloed bespoeld wordt, is het ons nooit gelukt larven, in het bijzonder de ludlowilarven te vangen, noch in Silboga, noch in Belawan. Is de aanslibbing echter reeds meer gevorderd, en blijft het rizophorenbosch tusschen de springvloed in zijn geheel of plaatselijk boven water, een toestand, die ook door het opkomen van gras bemerkbaar wordt, dan heeft de ludlowi wel gelegenheid daar haar eieren te leggen en het vloedbosch neemt een gevaarlijk karakter aan. Bij assaineeringen is het noodig, streng op deze verschillen in kwaliteit der vloedbosschen te letten.

Dat een op het oog geschikt uitziend terrein toch vrij zijn kan van ludlowis spreekt van zelf. Een dergelijk geval observeerden we op Poeloe Sitjanan, de leproserie van Deli, een der delta-eilanden, die de Belawan- en Delirivieren aan de monding vormen. Met vloedbosch, dat gedeeltelijk reeds de gevaarlijke hoogte bereike en door eenige strooken drassig weiland omgeven, waar het water duidelijk zilt was, waren hier alle voorwaarden aanwezig voor een weelderig tieren der ludlowi, en toch was noch de larve

*) Op het onjuiste hiervan wijzen reeds de observaties, die Kiewiet de Jonge te Tjilatjap deed (Gen. tijd. v. Ned. Ind. 1903, pag. 267). Hier muntte de kampong Oedjoeng Alang uit door een malariamorbiditeit van 4% bij de kinderen, terwijl in Noesa Kembangan en op het vaste land bij Tjilatjap de morbiditeit tusschen 32 en 45 % wisselde. Oedjoeng Alang was midden tusschen vloedbosch, dat geregeld onder water, liep gelegen en zoo bestond dus geen gelegenheid tot vorming van broedplaatsen.

A very important point to consider is the question whether the mangrove swamps *), which sometimes border the coast in the archipelago for immeasurable distance constitute suitable breedingplaces for ludlowi as is conomonly asserted. This assertion should be met with reserve.

Where the mangrove swamps are regularly flooded by the tide, we have never been able to catch larvae, especially ludlowi larvae, neither in Sibolga, nor in Belawan. If, however, the silting has already been going on during a longer period, and if the mangrove swamp between the springtides remains above the waterlevel either in parts or entirely, a condition which is also noticeable by the growing of grasses, then the ludlowi has the opportunity to lay its eggs in such places, by which the swamp acquires a dangerous character. When draining such parts it will be imperative to consider these differences in the nature of the mangrove swamps.

It is evident however that a seemingly well adapted site may be free of ludlowi. We observed such a case at Poeloe Sitjanan, the infirmary for lepers in Deli, one of the delta islands, formed at the estuaries of the Belawan and Deli rivers. Here we found a mangrove swamp which in some parts had already attained a dangerous level, surrounded by some strips of marshy meadows, the water of which was distinctly brackish, all conditions favourable to a luxuriant thriving of ludlowi; still we did not find either the

*) The observations made by Kiewiet de Jonge at Tjilatjap (geneesk. tijd v. Ned.-Ind. 1903, page 267) already points to this assertion being incorrect. There the kampong Oedjong Alang excelled by an infantile morbidity due to malaria of 4%, whereas that figure varied between 32 and 45% on the mainland near Tjilatjap and on Noesa kembangan. Oedjong Alang was surrounded by mangrove swamps which became submerged regularly and therefore could not be used for breedingplaces

noch de mug te vinden. Overeenstemmend hiermede ontbrak hier ook de malaria, de miltindex was 9 $^0/_0$, uitsluitend oude milttumoren, van de lepreuzen uit hun vroegere verblijfplaatsen meegebracht; geen een met parasieten in het bloed. De malariavrijheid en tevens de afwezigheid der ludlowi is daarom zoo opvallend, omdat in Belawan zelf, waar het karakter van het landschap, zoover wij kunnen oordeelen, precies eender is, en dat er slechts ca 4 kilometer van af ligt, malaria en ludlowi in overvloed voorkomen. Hoe is het mogelijk, dat zich Poeloe Sitjanan zoo geheel anders gedragt?

Nu het *binnenland* van Sumatra. Waar hier het zout in water en bodem ontbreekt, zoeken wij de ludlowilarve in plassen, gaten, op drassig land, in sawahs te vergeefs, of ontmoeten haar daar slechts bij hooge uitzondering (dus juist als aan de kust buiten de zoutwater zone).

Als broedplaats gebruikt de mug hier, men mag wel zeggen uitsluitend, de vischvijvers, die in sommige streken van Sumatra (Mandailing, Rao en Panti) op grooten schaal worden aangelegd. De vischvijvers zijn oorspronkelijk sawahs, die men uitdiepte, van een behoorlijke dijk voorzag en dan, van een beek of een waterleiding uit, liet vol loopen. Waar het mogelijk is laat men permanent versch water toe en het overtolige water door een overloop weer afstroomen. De diepte dezer vischvijvers gaat gewoonlijk 1,0 meter of 1,20 niet te boven, de grootte is zeer variabel, er zijn vischvijvers van weinige vierkante meters, maar ook zulke van een hektare en meer oppervlakte.

Op andere plaatsen zijn het natuurlijke kommen of dalafsluitingen, die als vischvijvers gebruikt worden.

Hoewel wij in Mandailing spoedig eenige ludlowi larven uit vischvijvers konden halen, gelukte het ons langen tijd niet, larven evenredig aan het groote aantal voorhandene imagines op te sporen. Toen echter bij het voortgezet onderzoek het aantal vischvijvers

larva or the mosquito. In accordance with this there was no malaria, the spleen index being $9^0/_0$, exclusively old splenic enlargements brought by the lepers from their former abodes, and not a single one with parasites in the blood. The absence of malaria, and at the same time the absence of ludlowi, are both very conspicuous, because at Belawan proper, where, to our knowledge, the characteristics of the country are the same, being situated at a distance of 4 kilometer only, both malaria and ludlowi are of frequent occurrence.

And now about the *interior* of Sumatra. As salt is not found in the water nor in the soil, we looked in vain for the ludlowi larvae in pools, holes and marshy grounds and in sawahs. If found, they only occur sporadically (thus exactly as on the coast beyond the seawater zone).

Here the mosquito uses, quasi exclusively, the fish ponds as breeding place, which in some parts of Sumatra (Mandailing, Rao and Panti) are made on a large scale. These ponds are originally sawahs (rice fields) which have been deepened, provided with proper dykes, and then were filled with water from some brook or watercourse, Where practicable, a constant flow of fresh water is kept up and the superfluous water is let off by an overflow. The depht of these fish pond generally does not exceed 1 M to 1,20 M, the size varying very much; there are some ponds of only a few meters square, but some have a surface of an acre or even more.

At other places the ponds are natural basins or valleys shut off by a transversal dyke.

Though at Mandailing we were very soon able to find ludlowi larvae in a fishpond, we did not succeed for a long time in finding them in numbers proportionate to the great number of adults found. However, when during continuous examination the

toenam, waarin ludlowilarven leefden, begonnen wij meer stelselmatig vijver voor vijver en daarnaast andere broedplaatsen af te zoeken. Hierbij werden uit elke vijver niet slechts eenige scheppen water op larven onderzoch maar de vijver in zijn geheel, oever en watervlakte, onder handen genomen. Op deze wijze werd het toeval zooveel mogelijk uitgeschakeld en een vijver, die zoo behandeld en vrij van ludlowilarven bevonden was, konden wij met goed geweten als negatief registreeren.

Deze wel eenigzins omslachtige wijze van onderzoek was noodzakelijk, om zekerheid te verkrijgen, of de ludlowi uitsluitend vischvijvers opzocht.

De resultaten zijn in staat 2 neergelegd.

STAAT 2.

I. Serie. Onderzocht in Augustus — October 1917.

Vrij van ludlowilarven werden bevonden:	aantal:	Bezet met ludlowilarven werden bevonden:	aantal:
Vischvijvers . .	85	Vischvijvers . .	20
Andere broedplaatsen . . .	131	Andere broedplaatsen . . .	0

II. Serie, onderzocht in October '17 — April 1918.

Vischvijvers . .	129	Vischvijvers . .	73
Andere broedplaatsen . . .	502	Andere broedplaatsen . . . (sawahs)	5

Overtuigend toonen deze cijfers aan, dat de ludlowiplaag in Mandailing, en voorzoover onderzocht ook in de andere dalen van Tapanoeli en de Westkust van Sumatra, in de *vischvijvers* haar oorsprong heeft. Slechts vijf keer werden larven in bewerk-

number of fishponds increased in which we found larvae of the ludlowi, we began a more systematical examination of each pond and of the other breeding places. In doing this, we did not merely examine a few samples but subjected the entire pond, including its borders and the entire surface of its water, to a minute examination. In that way chance was excluded as much as possible, so that any pond, treated in that way and which was found free from ludlowi larvae, could be registered as negative.

This somewhat cumbrous mode of examination was necessary in order to get the certainty whether the ludlowi visited the fishponds exclusively or not.

Results of this examination have been put down in table 2.

TABLE 2.

I. Series. Examined during August — October 1917.

No larvae of ludlowi found in:	Number.	Ludlowi larvae found in:	Number.
Fishponds	85	Fishponds . . .	20
Other breeding-places	131	Other breeding places	0

II. Series. Examined during October '17 — April '18.

Fishponds	129	Fishponds	73
Other breeding-places	502	Other breeding-places. . . . . . (Sawahs).	5

The above figures are a convincing proof of the fact that the ludlowi pest in Mandailing, and, as far as has been ascertained, in the other valleys of Tapanoeli and the West coast of Sumatra too, has its origin in the *fishponds*. Only five times larvae

te sawahs gevonden. De geringe beteekenis van deze afwijkende vondsten wordt door staat 3 in het licht gesteld, waarin de getallen larven samengerekend zijn, die uit de verschillende broedplaatsen gevangen werden.

STAAT 3.

Aard van den broedplaatsen.	Hoeveel Ludlowi?		Hoeveel andere Anophelin?	
	I. serie	II. serie	I. serie	II. serie
Vischvijver . .	1196	4747	3727	4231
Andere broedplaatsen . . .	0	19	4026	6569

Het overwicht der vischvijvers komt hier nog scherper te voorschijn. Wel maant het feit, dat de mug af en toe toch in de sawah gevonden wordt tot voorzichtigheid, wat betreft het te verwachten succes van assaineeringsmaatregelen. Indien men de vischvijvers opruimte en de mug zoo haar gewone broedplaats ontnam, zoude het kunnen geschieden, dat ze zich aan de sawah aanpast.

Uit staat 4 merken wij verder op, dat slechts de minderheid der onderzochte vischvijvers ludlowilarven bevatte. Dit is mede een der oorzaken dat een lang systematisch onderzoek noodig was, voordat wij over de exclusieve neigingen der ludlowi het juiste inzicht verkregen.

Het kon louter toeval zijn, dat de mug niet alle vischvijvers opzocht, maar mogelijk was het ook, dat ze in de eenen vijver toch beter haar bestaansvoorwaarden vond, dan in de andere. Om de oorzaken daarvan, indien aanwezig, aan den dag te brengen, werd in de laatste maanden ook de toestand van de vijvers genoteerd. Bestond er dan een onderling verband tusschen de ludlowi bevattende vijvers, betreffende de vegetatie, aard van het water, aanwezigheid van visschen etc, dan was dit de gegeven weg, om daarachter te komen.

have been found in sawahs. The insignificant meaning of those exceptional findings is demonstrated in table 3, in which the number of larvae found in the various breedingplaces has been registered.

TABLE 3.

Nature of breedingplaces.	How many ludlowi?		How many other anophelines?	
	I. series	II. series	I. series	II. series
Fishponds	1196	4747	3727	4231
Other breedingplaces	0	19	4026	6569

The preponderance of the fishponds appears here more distinctly. Still the fact, that sometimes the mosquito has been found in the sawahs, calls for caution in regard of the success expected from draining measures. It might happen that, in taking away its usual breedingplaces, the mosquito would adapt itself to the sawah as a habitual breeding place.

From table 4 it will appear that ludlowi larvae have been found only in a minority of the fishponds which were examined. This is one of the reasons why a tedious systematical examination became necessary, before we could ascertain the exclusive habits of ludlowi.

It might have been purely accidental that the mosquito did not visit every fishpond, but still there was a possibility that in certain ponds it found better conditions for its existence than in others. In order to elucidate the cause of this occurrence, if existing at all, the condition of the pond has also been noted during the last months. If a correlation could be found between the presence of ludlowi, and peculiarities of the vegetation, nature of the water, presence of fishes, etc, that perhaps would be the proper way to ascertain that cause.

Hierbij nu bleek:

1. Dat het vrijblijven van ludlowilarven niet aan de activiteit der visschen geweten kon worden, omdat larven van andere Anophelinen nog wel degelijk werden aangetroffen. Wij kunnen niet aannemen, dat de vischen de ludlowilarven wel, andere niet lusten.

2. Dat het schoonhouden der oevers de larven niet weerde. Van vischvijvers met schoone oevers waren er 2 vrij, en 6 bezet; met verwaarloosde waren er 5 vrij, en 3 bezet met ludlowilarven. Een causaalnexus bestond hier dus niet.

Moeilijker was te bewijzen:

3. Of de kwaliteit van het water invloed uitoefende. In de meeste gevallen heeft het water in de vijvers ten gevolge van de modderigen grond en door rottende dierlijke en plantaardige stoffen een min of meer bruine tint, Wat hiervan in zouten of andere oplosbare bestanddeelen overgaat, zou aan het water juist het karakter kunnen geven, dat de larve noodig had.

Tegen deze mogelijkheid echter sprak een tweetal observaties:

a) Van een vijver in de nabijheid van Pidoli Lombang, waarin talrijke ludlowilarven ontdekt werden, stroomde het water door een overloop op een verlaten en overgroeide sawah, die hierdoor even onder water gehouden werd. In dit water nu, dat zoo juist den vijver doorloopen had, vonden wij wel andere Anophelinen, maar geen ludlowilarven.

b). Onze waarneming aan het meer van Manindjau. Hier tierde de larve in kristalhelder, blauwachtig water van de zuiverste kwaliteit. Van een bijmenging kon hier geen sprake zijn. Wel werden in de bochten door den wind soms verontreinigingen, die aan de oppervlakte dreven, samengeveegd, en maakten het water op deze plaatsen vuiler.

From that investigation it appeared:

1. that the absence of ludlowi larvae could not be imputed to the activity of fishes, because larvae of other anophelines were numerous even in the absence of ludlowi We cannot accept the supposition that the fishes would prefer the ludlowi larvae to others.

2. that cleaning up of the banks did not keep away the larvae. Of fishponds with clean banks two have been found free of ludlowi larvae and six not so; of fishponds with overgrown banks five were found free and three not free of ludlowi larvae. A causal nexus did not exist here.

It was more difficult to prove:

3. whether the quality of the water had any influence. In most cases the water in the ponds was of a more or less brownish colour owing to the muddy soil and decaying animal and vegetable matter. The components of the latter which change into salts and other soluble matter, might perhaps impart to the water the quality wanted by the larvae.

However two observations contradict this supposition.

a). The water from a pond in the neighbourhood of Pidoli Lombang, in which numerous larvae of ludlowi were found, was led by an overflow into a disused and neglected sawah, which was submerged by it. In that water, which had just passed through the pond, we did not find the larvae of ludlowi, but we did find those of other anophelines.

b). Our observation at the lake of Manindjau. There the larvae throve in perfectly clear, blueish water of the purest quality. There could be no question of any general pollution; although sometimes dirt floating on the surface of the water was collected by the wind in the bends of the coast causing the water to be dirtier at these spots. But this condition did not

Maar dat was niet overal het geval, en daar, waar deze vervuilingen optraden, bestond de toestand slechts tijdelijk.

Waar verder de mug slechts op den westoever en niet op den oost-oever schijnt voor te komen, kan onmogelijk de overal gelijke kwaliteit van het water het essentieele zijn, dat de ontwikkeling van de larve bevordert.

4. Of grootte en diepte van den vischvijver iets met de geschiktheid voor broedplaats te maken hebben, laten wij voorloopig in het midden. Beide punten worden verder nagegaan.

5. Ten slotte de vegetatie. De vijvers zijn meestal meer of minder begroeid. Behalve de gewone waterplanten, als biezen, riet, hoornblad, Pistia stratiotes, kroos, azolla, komen in Mandailing, ook in Rao, groene draadalgen zeer veel voor. Sommige vischvijvers zijn met de drijvende algenmassas, gedeeltelijk afgestorven, als het ware bedekt (Foto) en geven aan de vijver een bijzonder aanzien. Wat nu het voorkomen der ludlowilarve ten opzichte der algen aan de eene kant, der overige vegetatie andere kant betreft, daarvan geeft de staat 4 een voorstelling.

STAAT 4.

	vrij van ludlowilarven	bezet met ludlowilarven
Van 98 vijvers *zonder* algen	95	3
Van 63 vijvers *met* algen	12	51

Hienaar te oordeelen is het iets buitengewoons, dat men een ludlowi vindt in een vischvijver, die vrij is, d. w. z. voor het oog vrij is van algen. *De ontwikkeling der ludlowilarve concentreert zich op de algenvijvers,* waarvan er 5/6 in Mandailing bezet waren.

occur everywhere and was always temporary.

Where, moreover, the mosquito apparently does only occur on the west bank and not on the east bank, the quality of the water, homogeneous everywhere, cannot be the essential cause which promotes the development of the larvae.

4. We shall not at present broach the question whether size and depth of the fishponds have any influence on their suitability for breedingplaces; both subjects, are still being investigated.

5. Finally the vegetation is to be considered. The ponds are generally overgrown with weeds. Beside the common waterplants, as rushes, reeds, Pistia stratiotes, duckweed, azolla, we find in Mandailing and also in Rao a great quantity of green algae. Some fishponds are nearly entirely covered by floating masses of algae, partly dead (vide photo) which give a peculiar aspect to these ponds. Table 4 shows the frequency of the ludlowi larvae in relation to algae on the one hand and that of other vegetation on the other hand.

TABLE 4.

	No larvae of ludlowi found	Contaning larvae of ludlowi
98 ponds *without* algae	95	3
63 ponds *with* algae	12	51

Judgeing from that table it is somthing uncommon to find a ludlowi in a pond free from algae, that is, free from algae for the naked eye. The *development of the ludlowi larvae is concentrated on the algae ponds,* of which 5/6 in Mandailing were found to be infested.

Ook in het meer van Manindjau waren de broedplaatsen met algen, die daar tusschen de biezen zitten, of ook vrij aan de oppervlakte drijven, begroeid, een aanwijzing temeer, om aan een verband te denken, en in elk geval reden genoeg, om de observaties hieromtrent zoo uitgebreid mogelijk voort te zetten.

Op de Oostkust van Sumatra, waar de geheele kuststrook sterk met ludlowi besmet maar het binnenland vrij is, hadden we gelegenheid een 7-tal vischvijvers af te zoeken en ons te overtuigen, dat daarin geen ludlowilarven — wel tallooze indefinitas — leefden. Oppervlakkig bezien ontbrak hier ook de groene draadalge. Dat kan twee redenen hebben:

a) De afwezigheid berust op toeval, d. w. z. geimporteerd zou de alge op de Oostkust evengoed de vijvers overwoekeren als op de Westkust:

b) De bodem en het daarvan afhankelijke water is niet geschikt voor de alg.

Is het laatste het geval, dan zou deze eigenschap de eindoorzaak daarvoor zijn, dat in het binnenland van de Oostkust de ludlowi gemist wordt, en de malaria, voor zoover overgebracht door deze mug, een zoo ondergeschikte rol speelt.

Wij hechten aan deze verklaring slechts de waarde van een stelling, wier juistheid nog bewezen moet worden, maar die ten minste illustreert, hoever van het eigenlijke vraagstuk af de aetiologie van de malaria soms gezocht moet worden. [1])

---

1) In zoutwater schijnt ludlowi niet van de aanwezigheid van algen afhankelijk te zijn. In Belawan kwam ze veel voor in broedplaatsen zonder algen. Maar later, toen er broedplaatsen ontstonden die deze soort van vegetatie wel bevatten, toen wierp ludlowi zich geheel op de laatsten en verwaarloosde totaal zulke die zij toch vroeger voorlief had genomen. Zoo iets moet men wel overwegen bij de uitvoering van assaineeringswerken speciaal gericht tegen een bepaalde soort van muskiet.

The breedingplaces in the lake of Manindjau too were covered by algae, which either were found between the rushes or were floating on the surface; an additional indication supporting the view of the existence of some relation between algae and ludlowi, which urges us to continue the investigations in that direction on a scale as large as possible.

At the east coast of Sumatra, where the entire littoral zone is seriously infected with ludlowi, but where the interior is free from that infection, we had the opportunity to search 7 fish ponds and to satisfy ourselves that no ludlowi larvae were living therein, but only indefinita There may be two reasons to explain this fact.

a). It is due to chance; (that is,) the algae, on being imported in the east coast ponds, would just as well overgrow them as at the west coast;

b). The soil and the water dependent on it, is not suitable for the algae.

If the latter be the case, than this propensity would be the decisive reason causing the absence of ludlowi at the east coast and at the same time of the malaria so far as it is transmitted by this mosquito

This explanation, has only the value of a hypothesis, the correctness of which has still to be proven, but which at least gives an idea to which length we deviate from the problem proper, in studying the etiology of the malaria. [1])

---

1) In saltwater apparently ludlowi is not dependent on the presence of algae. In Belawan ludlowi was abundant in breedingplaces not containing algae. Later on however, when breedingplaces were formed which contained this kind of vegetation, ludlowi was to be found exclusively in the latter breedingplaces which were more favourable than the first mentioned. This is a point to be noted when conducting sanitary measures against one particular species.

Als laatste punt der bespreking blijft eindelijk nog de periodiciteit. In het klassieke land der malaria, in Italië, is de periodiciteit der malaria en dus ook der Anophelinen als gevolg der groote verschillen van het jaargetijde van zelf sprekend. Maar ook in de tropen niettegenstaande hun eeuwige zomer neemt men tijden van meer of minder malaria, soms echte seizoenen waar, die eveneens met de broedtijden der Anophelinen in betrekking kunnen staan.

Daar de muggenlarve in water leeft, lag het voor de hand, de broedtijden der Anophelinen met den regenval in samenhang te brengen. Regenwaarnemingen hebben daarom bij de studie der epidemiologie der malaria steeds een groote rol gespeeld. Gedeeltelijd ten onrechte, waar wij nu weten dat de broedplaatsen van sommige Anophelinen door water gevormd wordt, dat met den regenval weinig of niets uit te staan heeft.

Zoo kan voor de ludlowi naar hetgeen wij over hare broedplaatsen in het binnenland gezegd hebben, het hemelwater slechts van weinig invloed zijn Hare broedplaatsen bestaan het geheele jaar door zonder noemenswaardige verandering. En toch nemen wij in Mandailing, waar wij den toestand vervolgen, matige, maar duidelijke schommelingen van het muggenaantal waar. Van Mei tot December schijnen er meer, gedurende de overige 4 of 5 maanden minder ludlowis rond te vliegen.

Deze verhouding is niet door het geheele land dezelfde. Zoo zagen wij in den kampong Aek Godang, waarvan de bevolking zeer betrouwbaar de muggen uit de huizen vangt, juist in de maanden Januari en Februari een enorm stijgen der vangcijfers (z. staat 5).

Finally the periodicity remains to be discussed. In the classical country of the malaria, in Italia, the periodicity of the malaria, and consequently also of the anophelines, is obviously a result of the great seasonal differences. But even in the tropics notwithstanding their everlasting summer, we observe periods of higher and lower malarial frequency during a distinct season, which periodicity may bear some relation to the breeding periods of the anophelines.

Because of the aquatic habits of the larvae, it was reasonable to suppose some connection between the breeding period of the anophelinenes and the rainfall. Rainfall observations have therefore always taken a first place in the study of the epidemiology of malaria. Partly wrongly so, because we now know, that the breeding places of some species of anophelines are of a permanent nature having nothing or hardly anything to do with the rainfall.

Thus, as may be gathered from our observations, rain can only have very little influence on ludlowi from the inland. Its breeding places do exist throughoutt he year, with hardly any changes. Still we find that in Mandailing, where we are investigating this point, small but distinct variations in the number of mosquitoes occur. Apparently ludlowi is more numerous from May till December than during the other four or five months.

Thus in kampong Aek Godang, where the population does conscientiously catch the mosquitoes inside their houses we found the number of mosquitoes caught during the months of January and February to be greatly increasing (vide table 5).

STAAT 5.

Anophelinenvangsten in Aek Godang geregistreerd in vierweekelijksche perioden. Gemiddelde uit 9 huizen gevangen.

Jaarweek	ludl.	sinen.	indef.	alle anderen Anoph.
43.— 46.	682	280	12	72
47.— 50.	973	73	25	11
51.— 2.'18	2084	109	50	17
3.— 6.	4648	233	29	17
7.— 10.	3856	173	133	6
11.— 14.	1750	247	11	2
15.— 18.	1086	223	4	30

De stijging betreft uitsluitend de ludlowi, die hier, zooals in de meeste kampongs van Mandailing, in massa alle andere Anophelinen overtreft; ten minste, als in de huizen, en niet op de karbouwen gevangen wordt. Terloops willen wij hier vermelden, dat alle moeite tot nu toe tevergeefsch was, om de broedplaatsen, waaruit deze kampong de hooge cijfers ludlowis betrekt, te vinden [1].

Aangeduid is de plotselinge toename der ludlowi ook bij de vangsten in Panjaboengan, die de staat 2 bevat. De reden voor zulke schommelingen zijn ons voorloopig nog geheel verborgen. Of de vijvers ondergaan in dien tijd ons onbekende veranderingen, b.v. de voeding der larven betreffende, of de ziekten en vijanden der larven zijn in den eenen tijd meer, in den anderen minder actief, of er bestaan nog andere factoren, die zich geheel aan onze waarnemingen onttrekken.

Bij de epidemi van Manindjau trad de periodiciteit der ziekte meer op den voor-

[1]) Na meer dan een jaar zoekens, is het ons niet gelukt broedplaatsen van ludlowi te vinden, die eenigszins behoorlijke aantallen larven bevatten, op een afstand van minder dan 4 K. M. van dit dorp. Wij aarzelen evenwel hieruit te concludeeren dat ludlowi deze afstand werkelijk geregeld aflegt in dat gebied.

TABLE 5.

Catches of anophelines in Aek Godang, registered in periods of four weeks. Average of the catch in nine houses.

Week of the year.	Ludl.	Sinen.	Indef.	All other anoph.
43-46	682	280	12	72
47-50	973	73	25	11
51-2. '18	2084	109	50	17
3-6	4648	233	29	17
7-10	3856	173	133	6
11-14	1750	247	11	2
15-18	1086	223	4	30

The increase concerns ludlowi only, which here, as in most kampongs in Mandailing, is far in the majority of all other anophelines, at least when they are caught inside the houses and not on the buffaloes. Incidentally, we may mention here, that notwithstanding all trouble taken, up till now we have not been able to find the breeding places which procure the immense number of ludlowi found in this village [1]).

The sudden increase of ludlowi is also noticeable in the catches at Panjaboengan, compiled in table 2. The cause of these variations up till now remains a mystery to us. Either the ponds during that period are subjected to changes unknown to us, or diseases and enemies of the larvae are more active during one period than another, or some other factors are existing, which are quite beyond our observation.

During the epidemic in Manindjau the periodicity of the disease became more

[1]). After continueing our research for over a year, we have been unable to detect abundant breedingplaces of ludlowi at a distance from this village less than 4 K. M. We hesitate however to deduce from these observations that ludlowi of that district as a rule covers this distance by flight.

grond; tot verzamelen van gegevens over de ludlowi was de tijd, die aan deze onderzoekingen besteed kon worden, te kort.

Iets meer waarde in dat opzicht heeft het onderzoek, dat sinds Mei 1917 in Emmahaven ingesteld is. Hier werd verleden jaar naar de mug gezocht, die bij de jaarlijks in het najaar heerschende epidemie de rol van overbrengster vervulde. Wat betreft de ligging veel overeenkomende met Sibolga, verwachtten wij ook in Emmahaven de ludlowi, die in Sibolga zooveel kwaad heeft gedaan, te kunnen aantoonen. Te vergeefs echter, noch als larve noch als imago kwam de ludlowi ons in handen, en ook bij voortgezet systematisch onderzoek, waarbij wij van den Directeur der havenwerken, den heer LADNER, allen steun en zelfs medewerking ondervonden, bleef de ludlowi ontbreken. Opvallenderwijze ontbrak in het najaar ook de epidemie, die anders zeer storend in het havenbedrijf kan ingrijpen.

In Maart eindelijk werden onder de larven, die op het tusschen randgebergte en strand gelegen lage land gevangen waren, de eerste ludlowilarven gezien, en kort daarna verscheen ook de imago onder de in Emmahaven gevangen Anophelinen. Nog in April, bij het bezoek van den Hoofdinspecteur Dr. de VOGEL, konden wij rijkelijk ludlowilarven uit plassen scheppen, waaruit tot Februari niets anders dan indefinita en enkele kochi gekomen waren.

Op grond hiervan mogen wij als vast aannemen, dat de ludlowi op plaatsen, waar ze volgens onze meening tehuis behoorde, afwezig zijn kan, om dan plotseling op te treden. Wij laten in het midden, of de mug in zulke gevallen tijdelijk slechts sterk in getal vermindert, zoodat zij aan onze waarneming ontsnapt, of dat ze werkelijk verdwijnt. In dit laatste geval zou zij dan van elders weer moeten worden ingevoerd. Indien zich dit verschijnsel regelmatig herhaalt, zouden wij werkelijk van een periodiciteit kunnen spreken.

conspicuous; but the time available for our investigations was too short to allow of collecting data about the ludlowi.

The investigation carried out at Emmahaven since May 1917, is more valuable in that respect. There last year we looked for the mosquito, which played the part of carrier in the epidemic prevailing every year during the autumn. Corresponding in respect of situation with Sibolga, we also did expect to find ludlowi at Emmahaven, because it is so numerous at Sibolga. But in vain, we did not find the ludlowi either as larva or as imago. Even after a continuous systematical search, by which we had much support, and even cooperation from Mr. LADNER, the superintendant of the harbour, we were not able to discover a single ludlowi. It was quite remarkable that the epidemic, which generally is seriously interfering with the work in the docks, did not prevail during that autumn.

In March the first ludlowi larvae were seen amongst the larvae caught in the low parts, situated between the surrounding mountains and the beach, and shortly afterwards the adults did also appear amongst the anophelines caught at Emmahaven. Even in April, during the visit of the Chief Inspector, Dr. de VOGEL, we were able to catch a great many larvae of ludlowi from the pools, from which up till February we only got indefinita and a few kochi.

From that fact we may take for certain that ludlowi sometimes is absent in places, where, in our opinion, it should be found, to appear suddenly at a given moment. We will not discuss the question whether in these cases the number of mosquitoes is only much reduced temporarily, or whether the mosquito does really disappear. In the latter case it will have to be imported again from other parts. If this phenomenon does occur regularly, we could really speak of a periodicity.

Bij een levensbeschrijving der M. ludlowi, die wij in het voorafgaande hebben willen geven, behoort feitelijk nog een hoofdstuk over hare vijanden. Aangezien echter de ludlowi in dit opzicht tegenover andere muggen geen bijzondere plaats inneemt, zal dit thema voor alle muggen gezamelijk later besproken worden.

Wat wij tot nu toe over de ludlowi bijeen konden brengen, is slechts de grondslag voor een verdere studie. Maar reeds het nu verzamelde toont duidelijk aan, dat het karakterbeeld der mug uit talrijke kleine trekken samengesteld zal zijn, die niet willekeurig veranderen, maar waar systeem, men zou bijna zeggen, overleg inzit.

De praktische beteekenis dezer speciaalstudie ligt voor de hand: zij verschaft ons het wapen voor een succesvolle bestrijding van het gevaarlijke insect. Reeds de nu verkregen inzichten sturen assaineerende acties in een bepaalde richting. Door haar eigenschap van den mensch in het huis te volgen en daar te blijven is het mogelijk haar in het huis op te sporen en te vernietigen. Regelmatig en nauwgezet toegepast kan deze maatregel tot sterke vermindering der zich in de huizen infecteerende ludlowis leiden. Desinfectie bij malaria in den waren zin des woords! Dat karbouwen als vangdieren kunnen gebruikt worden, is een andere weg ter bestrijding van de ludlowi. De verste strekking echter heeft de waarneming, dat de larve uit vischvijvers voortspruit.

De strijd tegen de mug door bodemassaineering behoeft nu niet meer met de geheele, door malaria geteisterde streek rekening te houden, maar kan zich op de vischvijvers concentreeren. Al is de wijze, waarop het vischvijver-probleem moet worden aangepakt, nog niet opgelost, toch hebben zich daarmee voor de toekomst der malariabestrijding meer hoopvolle vooruitzichten geopend.

A sketch of the life-history of M. ludlowi, as we have tried to give in the foregoing, pages would not be quite complete without a chapter about its enemies. But because ludlowi in that respect does not differ materially from other mosquitoes, we will treat that chapter later on for all mosquitoes together.

The facts about ludlowi recorded here, are only the foundation for a further study. But they show clearly that the character of the mosquito is composed of numerous small propensities, which do not change abritrarily, but which show a system, or perhaps even discrimination.

The practical importance of this special study is quite obvious: it gives us a means for successfully fighting the dangerous insect. The facts obtained do already show in which direction draining operations should be conducted. Its propensity of following man in his dwelling-places and to remain there, enables us to search for and destroy it inside the houses. Regular and conscientious application of that measure may lead to great decrease of the ludlowis, which become infected in the houses: regular disinfection applied as anti-malarial measure. Another way of combating the ludlowi might be found in the fact that buffaloes may be used as a bait to entrap them. However, the observation that the larva of the mosquito does thrive in the fishponds, opens the widest possibilities, in subdueing the mosquitoes by drainage.

This fact enables us to concentrate all works of sanitation on the fishponds, leaving alone the remaining breeding-grounds in the malaria- infested region. Although the exact measures to be taken have not yet been planned out, still the future of anti-malarial canpaigns seems more hopefull in the districts infested by the inland-ludlowi, breeding in fish-ponds.

INHOUD.

		Bld.
	Inleiding	65
1.	Determinatie der M. Ludlowi	66
2.	Bijzondere eigenschappen der mug	67
	a. haar voorkeur voor woonhuizen	67
	b. vliegafstanden	67
	c. verhouding tot andere warmbloedigen	71
	d. de steek der ludlowi en haar vraatzucht	74
3.	Voorkomen aan de kust en in het binnenland	75
	De mogelijke invloed van de hoogte	75
4.	De broedplaatsen der ludlowi	76
	a. aan de kust in zout water	77
	I. steile kusten	77
	II. vlakke kusten	77
	III. vloedbosch	78
	IV. voorbeeld van Belawan en Poeloe Sitjanan	78
	b. in het binnenland	79
	I. vischvijvers in tegenstelling met andere broedplaatsen	79
	II. vischvijvers met en zonder ludlowilarven	81
	III. de mogelijke invloed der vegetatie	83
5.	Bestaat er een periodiciteit der ludlowi	84
	a. Verloop der vangsten in Aek Godang	85
	b. Observaties in Emmahaven	86

CONTENTS.

		Page.
	Introduction	65
1.	Determination of M. ludlowi	66
2.	Special characters of the mosquito	67
	a. its preference for human dwellings	67
	b. distances covered by flight	67
	c. its relation to other warm-blooded animals	71
	d. the bite of ludlowi; its voracity	74
3.	Prevalence at the coast and in the interior	75
	Possible influence of altitude	75
4.	Breedingplaces of ludlowi	76
	a. at the coast in salt water	77
	I. steep coasts	77
	II. flat coasts	77
	III. mangrove swamps	78
	IV. breedingplaces at Belawan and at Poeloe Sitjanan	78
	b. in the interior	79
	I. fishponds compared with breedingplaces	79
	II. fishponds with and without larvae of M. ludlowi	81
	III. possible influence of the vegetation	83
5.	Does periodicity of ludlowi exist.	84
	a. Summary of the catches of ludlowi at Aek Godang	85
	b. Observations at Emmahaven.	86

Verklaring der Fotos.

1. Vangstal met karbouw.
2. Broedplaats aan kust Sibolga.
3. Vloedbosch, bij vloed geregeld onderloopend, ongeschikt voor broedplaats der ludlowi.
4. Vloedbosch, slechts bij springvloed op de diepsten plaatsen nog onderloopend, bijzonder geschikt voor ludlowi broedplaats. Hier begint reeds gras te groeien, wat bij regelmatig bespoelde vloedbosch niet opkomt.

5*a*. Vischvijver in Mandailing, verwaarloosd, maar zonder ludlowilarven.

5*b*. Vischvijver in Mandailing, begroeid met Pistia stratiotes slechts bij uitzondering ludlowilarven gevonden.

5*c* en *d*. Het afzoeken van een vischvijver.

6. De algenvijver, met drijvende algenmassas, vol met ludlowilarven.
7. Ludlowibroedplaats aan den oever van het meer van Manindjau, tusschen biezen.

Explanation of the Photographs.

1. Stables adapted for catching the mosquitoes.
2. Breeding place at the coast. (Sibolga).
3. Mangrove swamps regularly submerged by tide; not suitable as breeding place for ludlowi.
4. Mangrove swanps of which the lowest parts only are being submerged during the springtide, and consequently especially suitable for breedingplaces. The grass is already growing which does not occur in mangrove swamps which are being submerged regularly.

5*a*. Fishpond at Mandailing, neglected but free of the larvae of ludlowi.

5*b*. Fishpond at Mandailing, covered over by Pistia stratiotes; ludlowi found sporadically.

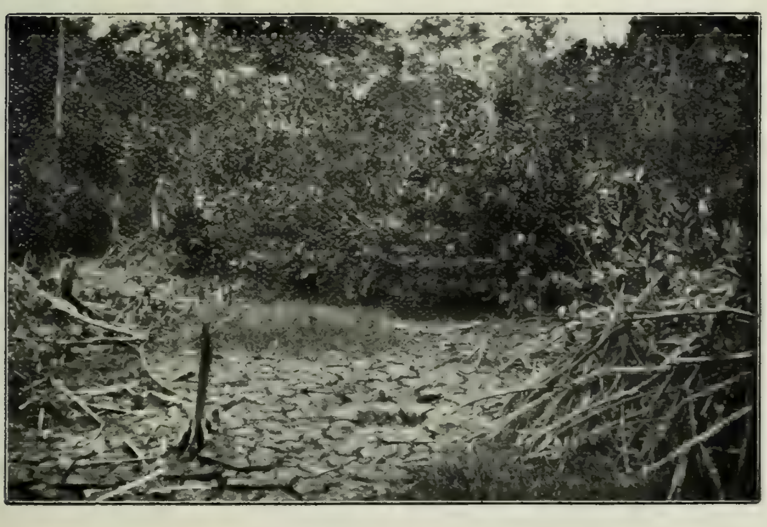
5*c* and *d*. Collecting larvae in a fishpond.

6. Fishpond overgrown with algae, teeming with larvae of M. ludlowi.
7. Breedingplace of M. ludlowi between the rushes on the banks of the lake of Manindjau.

1

2

3



4

5a

5b

5c

5d

6

7

MEDEDEELINGEN

VAN DEN

BURGERLIJKEN GENEESKUNDIGEN DIENST

IN

NEDERLANDSCH-INDIË.

Onder redactie van: C. D. DE LANGEN, (Menteng 27 Weltevreden)
P. C. FLU en A. A. HULSHOFF.

ANNO 1919
DEEL IV

JAVASCHE BOEKHANDEL EN DRUKKERIJ
BATAVIA —:— 1919

614.09922
D951b
1919
no. 4.

INHOUD.

Bld.

De pathologische anatomie der tuberculose in Indië, door A. E. Sitsen . . 1
Folk'lore omtrent de tuberculose in Ned.-Indië, door C. D. de Langen . . 25

CONTENTS.

Page.

Pathological anatomy of tuberculosis in the Dutch Indies, by A. E. Sitsen . 1
Folk'lore about tuberculosis in the Neth.-Indies, by C. D. de Langen . . 25

De pathologische anatomie der tuberculose in Indië,

DOOR

A. E. SITSEN.

De studie van de tuberculose in Indië moet eene vergelijkende zijn. Niet alleen toch, doordat Indië bewoond wordt door vertegenwoordigers van verschillende rassen (Kaukasiers, Maleiers, Mongolen, Melanesiers) kan het beeld worden beinvloed; ook de, tot deze rassen behoorende landaarden vertoonen in vele opzichten zulke belangrijke verschillen, dat het volstrekt niet vreemd zou zijn, wanneer de tuberculose niet bij allen hetzelfde beeld vertoonde.

Een andere, zeker niet minder groote, factor is het verschil in klimaat. Zetten we b. v. naast elkaar de heete laagvlakte, waar reeds bij het opgaan van de zon de thermometer niet ver onder de 80° F. wijst, om in den loop van den dag geregeld ± 15 graden te stijgen, naast de hoogvlakten (bijv. het Diëng-plateau), waar somtijds in den na-nacht het vriespunt wordt bereikt, het heetste deel van den dag daarentegen temperaturen van gemiddeld niet hooger dan 70° F. aanwijst, dan wordt het begrijpelijk, dat we met deze factoren terdege rekening moeten houden.

Ook op het pathologisch-anatomische beeld is deze invloed te verwachten. Daarom zou bij eene behandeling van dit onderwerp, moeten worden beschreven, hoe het beeld bij de verschillende rassen is, en welken invloed de verschillende landstreken er op uitoefenen. Eene zoodanige behandeling is echter onmogelijk; men zou daarvoor moeten kunnen beschikken over duizenden waarnemingen, terwijl het aantal voldoende beschreven gevallen slechts zeer gering is.

Pathological Anatomy of tuberculosis in the Dutch Indies,

BY

A. E. SITSEN.

The study of tuberculosis in the Indies should be made on comparative lines. The symptoms of the disease are not only being influenced by the fact that the Indies are inhabited by representatives of several races (Caucasians, Malays, Mongolians, Melanesians); but so many important differences existing between the nationalities of these different races it would not be a matter for surprise to find that amongst them tuberculosis also does not appear always under the same symptoms.

The difference in climate might also be called an other, certainly not less important, factor. For instance when comparing the torrid lowlands, where the thermometer at daybreak already registers up till 80° F, to rise during the day with about 15 degrees, and the upland plains (f. i. Dieng-plateau) where the freezing point sometimes is reached during the early morning and where the temperature during the hottest part of the day does not, on an average, rise above 70° F, it will be obvious that such factors will have to be taken into account.

The same influences will also be reflected in the pathological anatomical picture. Therefore when dealing with the subject, the symptoms amongst the different races should be described and also the influence exerted thereon by the different regions. However we cannot possibly treat the subject in that way, because to do that we should be able to make use of thousands of observations, whereas the number of fully and properly described cases is only very few.

Bepalen we ons tot Java, dan zijn het slechts enkele, losse mededeelingen, die in de litteratuur zijn te vinden; trekken we geheel Indië in de beschouwing, dan komt hierbij nog het, over een grooter aantal gevallen loopende artikel van Dr. H. HEINEMANN.

Wij zullen ons daarom in de hieronder volgende beschrijving, hoofdzakelijk moeten houden aan eigen waarnemingen, zoo mogelijk aangevuld met, en getoetst aan de door anderen beschreven gevallen.

In 't geheel beschikken wij over 68 in Indië verrichte schouwingen van aan tuberculose overleden personen, waarvan 22 in Batavia, 46 in Soerabaia werden verricht. Naar de rassen verdeeld, waren het de cadavers van 4 Europeanen, 59 Inlanders en 5 Chineezen. Alle waren van volwassenen; geen enkel tuberculeus kind kon worden geschouwd. Een deel van deze gevallen werd vroeger reeds beschreven.

A. Europeanen.

Viermaal zagen wij te Batavia doodelijke tuberculose bij volbloed Europeanen. Bij allen vertoonde de long het typische beeld van de chronische, aan den top beginnende, langzaam naar de basis toe voortschrijdende longtuberculose; een tweetal vertoonde bovendien belangrijke darmtuberculose. Daarnaast werd éénmaal tuberculose van het kniegewricht gevonden, terwijl bij een ander een behandelde osteomyelitische haard in de linker tibia was, waarvan echter de aard niet meer was vast te stellen.

Te Soerabaia konden wij, tengevolge van het bewerkte materiaal (dwangarbeiders uit de gevangenis) geen Europeesche cadavers seceeren.

Indo-Europeanen, aan tuberculose overleden, zagen wij niet.

B. Inlanders.

Zoals gezegd, waren wij in de gelegenheid, 59 cadavers van aan tuberculose overleden Inlanders te seceeren. Het spreekt van zelf,

Confirming ourselves to Java only, literatuer would only provide a few stray communications; if we include the other parts of the Indies. we can add to them the essay by Dr. H. HEINEMANN, treating about a larger number of cases.

In the underfollowing descriptions we therefore will have to make use of our own observations, where possible, completed with and compared to cases described by others.

We have at our disposal a total of 68 dissections of persons succumbed to tuberculosis in the Indies, of which 22 have been made at Batavia and 46 at Sourabaya. Divided according to the races, they were the bodies of 4 Europeans, 59 Natives and 5 Chinese. All were adults; we could not make a single postmortem of a tuberculous child. Some of the cases have already been described before.

A. Europeans.

At Batavia we saw four fatal cases of tuberculosis amongst pure Europeans. The lungs of all these cases displayed the typical symptom of chronic pulmonary tuberculosis, beginning at the top and moving slowly down to the base; moreover two cases displayed severe intestinal tuberculosis. Once tuberculosis of the knee joint has been found, whereas in an other case we found a distinct osteomyelitical focus in the left tibia, of which the nature however could not be ascertained any more.

At Sourabaya we could not dissect any European body, because the material there consisted only of Native prisoners.

We did not see any Indo-Europeans (Eurasians) who had died of tuberculosis.

B. Natives.

As stated, we were able to dissect 59 bodies of Natives who died of tuberculosis. It is self evident that this number is too

dat dit getal veel te klein is, om een splitsing volgens de landaarden toe te laten.

Voor een goed begrip van het, zoo sterk wisselende, beeld van de tuberculose is het noodig, de verschillende organen afzonderlijk te bespreken. Door combinatie van deze krijgt men dan het totale beeld.

1. Ademhalingsorganen.

Longen. De processen in de longen kan men onderscheiden in locale (in terstitieele) en in diffuse. Bij den eersten vorm zetelt het proces in het bindweefsel van de long, in het tweede geval vindt men de veranderingen zoowel in het bindweefsel als in de alveolen.

a. Het prototype van de locale tuberculose is de *tuberkel*. Dit is een glashelder, rond, grauw, hard knobbeltje, in den beginne hoogstens speldeknop groot, later groeiend tot hoogstens de grootte van een gierstekorrel (1 á 2 mM.) Door zijn hardheid wordt de tuberkel niet doorgesneden en steekt hij boven het sneevlak uit. Na enkele dagen wordt de tuberkel troebel, het centrum gaat een gele kleur vertoonen; dit centrum kan zich uitbreiden, totdat bijna het geheele knobbeltje er geel uitziet.

Microscopisch blijkt zulk een tuberkel te bestaan uit een vaatloos conglomeraat van eenkernige cellen, waartusschen men slechts met moeite enkele vezels kan vinden. Deze cellen kunnen allen het karakter van lymphocyten dragen (lymphoide tuberkel), meestal echter vertoonen de in het centrum gelegene een grooter cellijf, waardoor ze meer op epitheelcellen gelijken, terwijl de aan den omtrek gelegene het lymphoide karakter bezitten (epitheloide tuberkel).

Reeds spoedig treedt in het centrum van deze tuberkels verkazing op, waarbij de cellen veranderen in een geelwitte, brokkelige, droge massa. Dit is de oorzaak van de boven beschreven verandering in het uiterlijk van den tuberkel.

small, to allow of subdividing it according to the nationalities.

To give a good description of the so much varying symptoms of tuberculosis, it is necessary to discuss the different organs separately. Then combining these symptoms, one will get the entire picture.

I. Respiratory-organs.

Lungs. The processes in the lungs may be divided into local (interstitial) and into diffuse processes. In the former the process has its seat in the connective tissues of the lung, in the latter the changes are found both in that tissue and in the alveoles.

a. The prototype of local tuberculosis is the *tubercle*. This is a round, grey, hard lump, clear like glass, at first not larger than a pin's head, later on growing to the size of a barley corn (1 á 2 mM.). Because of its hardness the tubercle is not cut through and protudes above the surface of the cut. After a few days the tubercle becomes cloudy, the centre showing a yellow colour; this centre sometimes is extending itself, until the entire lump looks yellow.

When examined under the microscope the tubercle appears to consist of a conglomeration of mononuclear cells, without bloodvessel, amongst which, after much trouble, a few filaments may be found. All cells may have the character of lymphocytes (lymphoide tubercle) but generally the centre cells show a larger cellbody, thereby looking more like epithelial cells, and the surrounding cells only show the lymphoid character (epitheloid tubercle).

Already very quickly the centre of these tubercles undergo a characteristic caseation by which the cells are transformed to a yellowish white crumbling, dry mass. The change in appearance of the tubercle, as mentioned above, is being caused by the foregoing.

In deze tuberkels treden de z. g. n. reuzencellen op, d. z. groote protoplasmaklompen met talrijke kernen. Meestal zijn deze kernen gerangschikt aan den omtrek van het protoplasmalijf (pseudo-reuzencellen).

Deze tuberkels zetelen in het bindweefsel van de longen. Vooral vindt men ze in de omgeving van bronchi en vaten (*peribronchitis* en *perivasculitis* tuberculosa). Hierbij vindt men dikwijls meerdere tuberkels bij elkaar; deze verkazen en vloeien samen, waarbij men op doorsnede het eigenaardige beeld krijgt van kaashaardjes, in wier centrum de opening van een vat gelegen is. Hierdoor is deze toestand te onderscheiden van de later te noemen broncho-pneumonische haarden.

Somtijds echter vindt men de tuberkels door de geheele long uitgezaaid dan wel in één of meer kwabben *(miliaire tuberculose)*, waarbij vooral treft, dat deze knobbeltjes of alle even oud zijn, of blijk geven tot twee, drie generaties te behooren. Zijn de tuberkels niet te jong, dan ziet men geregeld versmeltingen van meerdere tot een geheel.

Als bijzondere vorm van locale tuberculose moet genoemd worden de *bronchitis caseosa*, waarbij de tuberkels zich dus in den wand der bronchi ontwikkeld hebben. Eerst zitten de tuberkels onder het epitheel, spoedig echter, bij het verval van de tuberkels, ontstaan ulcera die samenvloeien. Dikwijls breidt het proces zich uit op het peribronchiale weefsel, waarbij gelijkenis ontstaat met de genoemde peribronchitis en perivasculitis; beide processen zijn van elkaar te onderscheiden, doordat bij de laatste het kanaal in de tuberculeuze massa of een vat is, of wel een bronchus, waarvan de wand intact is.

Vooral vindt men bronchitis caseosa van de kleinste bronchi, gecombineerd met de later te noemen pneumonische haardjes van het eindgebied dezer bronchioli.

In these tubercles the so called giant cells do appear i. e. big lumps of protoplasm with numerous nuclea. Generally these nuclea are arranged at the circumference of the protoplasmalbody (pseudo-giantcells).

These tubercles have their seat in the connective tissue of the lungs. They are especially found in the neighbourhood of the bronchi and vessels (*peribronchitis and perivasculitis*), where very often several tubercles are found together; these change into the caseous matter and merge into each other, by which is caused the peculiar symptom of caseous foci on the cut surface, with the opening of a vessel in its centre. In this way this condition may be distinguished from the broncho-pneumonic foci, to which will be referred later on.

But sometimes the tubercles will be found disseminated through out the lung or either in one or more lobes *(miliary tuberculosis)*, by which it is specially remarkable that these lumps very often all are of the same age, or distinctly appear to belong to two, three generations. If the tubercles are not too young, fusions of several into one are generally seen.

As a special form of local tuberculosis we can mention the *bronchitis caseosa*, in which the tubercles have developed in the wall of the bronchi. At first the tubercles are found underneath the epithelium, but very soon, at the deterioration of the tubercles, ulcera do make their appearance, which merge into each other. Often the process spreads to the peribronchial tissues, causing resemblance to the above mentioned peribronchitis and perivasculitis; but these two processes may be distinguished by the fact that in the latter the channel running through the tuberculous mass is either a vessel or a bronchus of which the walls are intact.

Bronchitis caseosa is specially found in the smallest bronchi, combined with the pneumonic foci in the terminal part of these bronchioli, of which more later on.

b. Tot de diffuse processen behooren de verschillende vormen van tuberculeuse pneumonien. Men onderscheidt:

De *gelatineuse infiltratie.* Het geheele aangetaste deel is hierbij veranderd in eene grauwroode, doorschijnende, geleiachtige, homogene massa.

Het *geinvetereerd oedeem van Rindfleisch.* Deze vorm onderscheidt zich van de vorige, doordat overal in de gelatineuse massa geelwitte, troebele puntjes optreden.

De *grijze infiltratie.* De long is vochtig, ondoorschijnend, grijs van kleur, niet luchthoudend, zwaar.

De *kaasachtige pneumonie.* Ze ontstaat uit de vorige vormen, doordat het veranderde longgedeelte in verkazing overgaat. De kaas treedt daarbij op verschillende plaatsen tegelijk op, die met elkaar vervloeien; zoowel de alveolairwand als de inhoud der holten verkaast.

Deze pneumoniën zijn dikwijls tot het eindgebied van een kleine bronchus beperkt, dikwijls wordt echter een grooter deel van de long, zelfs een geheele longkwab aangetast. In het eerste geval heeft men de *broncho-pneumonische haarden,* die gemakkelijk herkenbaar zijn aan den vorm van een klaverblad, die ontstaat doordat de kleine eindbronchus zich meestal in 3 alveolairgangen deelt. In het laatste geval kunnen ze worden verwisseld met croupeuze pneumoniën, zijn echter meestal macroscopisch hiervan te onderscheiden door het gladde sneevlak (bij de croupeuze pneumonie is het sneevlak korrelig) en door de neiging tot verkazing.

Deze vormen van pneumoniën vormen één cyclus, gaan in elkaar over. Men vindt ze dan ook meestal naast elkaar in hetzelfde orgaan. Bij de gelatineuze infiltratie heeft men te doen met eene sereuze ontsteking; zoo hier en daar vindt men ook wat fibrine. Bij het geinvetereerd oedeem van Rindfleisch zijn de alveolen opgevuld met vervette afgestooten epitheelcellen, terwijl de alveolair-

b. The different forms of tuberculous pneumonia belong to the diffuse processes.

The gelatinous infiltration. The whole of the impaired part, changes into a greyishred, transparent, gelatinous, homogeneous mass.

The inveterated oedema of Rindfleisch. This form distinguishes itself from the former because of the yellowish-white, cloudy spots occurring in the gelatinous mass.

The grey infiltration. The lung is moist, opaque, of a grey colour, heavy because it does not contain any air.

The caseous pneumonia. This form originates from the preceding forms because the impaired part of the lung changes into caseous matter, occuring simultaneously in different places which finally fuse into each other; both the alveolar wall and the contents of the cavernes are becoming caseous.

This form of pneumonia is very often limited to the terminal part of the small bronchus, but sometimes a larger part of the lung, even the entire lobe is also being affected. In the first case one finds the *broncho-pneumonic foci,* which are easily recognized by their having the form of a shamrock, caused by the small terminal bronchus which often splits into 3 alveolar passages. In the second instance they might be mistaken for croupous pneumonia, but generally can be easily distinguished macroscopally by the smooth surface of the cut (in croupous pneumonia that surface is granular) and by the inclination to caseation.

These forms of pneumonia form one cycle, they change from one into the other Therefore they generally are found side by side in the same organ. The gelatinous infiltration is a serous inflammation; some fibrine is also being found in some places. In the inveterated oedema of Rindfleisch the alveoles are filled with fattened, thrown off epithelial cells, whereas the alveolar walls

wanden gelatineus gezwollen zijn. De grijze infiltratie is eene sero-cellulaire ontsteking de cellen zijn zoowel in de alveolen als in het interstitieele weefsel te vinden-terwijl bij de kaasachtige pneumonie het geheele aangetaste deel verkaast.

In de tuberculeuze processen, hetzij deze behooren tot de pneumonische of tot de locale vorm, ontstaan verschillende veranderingen, die voor het verloop van groot belang zijn. Het zijn:

Verweeking, verkalking en bindweefselvorming.

c. *Verweeking.* Droge, korrelige kaasmassa vervloeit tot eene, min of meer dikke brei. Een belangrijke rol schijnt bij deze verweeking eene secundaire infectie te spelen, want juist in de deelen, die aan secundaire infectie het meest bloot staan, zooals de pneumonische haarden, dis eze verweeking regel, bij de interstitieele processen vindt men ze minder, in de tuberculeuze lympheklieren weinig. Door die verweeking ontstaat een, met brei gevulde holte (caverne), die, zoodra ze met een bronchus in verbinding komt, haar inhoud naar buiten uitstort. Niet alle deelen van het weefsel verweeken even snel: lang weerstand bieden de, in het verkaasde gebied verloopende, grootere vaten en bronchi, die dan ook als strengen door ietwat grootere cavernes verloopen.

d. In niet met de buitenlucht samenhangende kaas-massa's wordt de kaas somtijds met kalkzouten gedrenkt Op die wijze kan een steenharde, *kalkhaard* worden gevormd. Deze verkalking vindt men bij goedaardige gevallen, hoofdzakelijk bij de z.g.n. genezen haarden.

e. In de omgeving van tuberculeuze haarden wordt nieuw *bindweefsel* gevormd. Dit bindweefsel is afkomstig van het om de bronchi en in de alveolairwanden aanwezige bindweefsel. Bij tuberkels ziet men het van uit de omgeving naar het centrum toe woekeren, waarbij de geheele tuberkel in bindweefsel kan overgaan *(fibreuze tuberkel).* Cavernes

are inflated gelatinously. The grey infiltration is a sero-cellullar inflammation-the cells can be found in the alveoles and in the interstitial tissue-whereas in caseous pneumonia the entire impaired part has changed into caseous matter.

Several changes occur in the tuberculous processes, whether they belong to the pneumonic or to the local form, which are of great importance for its progress. They are.

Softening, calcification and formation of connective tissue.

c. *Softening.* The dry granular caseous substance becomes a more or less thick mass. A secondary infection seems to have an important part in this softening, because exactly in those parts, most exposed to secondary infection, such as the pneumonic foci, this softening is rule; it is not found so often in the interstitial processes and only seldom in tuberculous lymphaticglands This softening causes a hollow (caverne), filled with a softish mass, which, as soon as it gets contact with a bronchus, discharges its contents, to the outside. Some parts of the tissue do not soften as quickly as the others; the large vessels and the bronchi in the caseous parts resist it the longest, and therefore in some larger cavernes may be seen as strings running through the mass.

d. The caseous substance in the caseous mass which has no connection with the outer air sometimes is soaked with calcium salts, by which a hard, stonelike calcium focus may be formed. This *calcification* is found in mild cases, especially in socalled cured foci.

e. New connective tissue is being formed in the environs of the tuberculous foci. This tissue is derived from the connective tissue of the bronchi and the alveolar walls. It is found to work its way from the surroundings towards the centre of the tubercle, by which the whole of the tubercle may be changed into connective tissue *(fibrous tu-*

kunnen door het nieuwe bindweefsel worden omgeven; tusschen en om tuberculeuze haarden van verschillenden aard kunnen geheele wallen worden gevormd. Eigenaardig aan dit bindweefsel is, dat het sterk wordt gepigmenteerd *(leiachtige induratie)*, doordat de in de long opgenomen pigmentkorrels in de nauwe weefselspleten blijven hangen.

f. Longbloedingen. Meestal worden de bloedvaten in de buurt van tuberculeuze haarden gesloten. Dikwijls echter komt het voor, dat het tuberculeuze proces de vaatwand aanvreet, vóórdat er tijd is geweest tot sluiting van het lumen. Dan ontstaat de longbloeding, die al naar gelang van de grootte van het vat meer of minder ernstig is.

Uit al deze verschillende processen nu wordt de longtuberculose opgebouwd. In hoofdzaak kan men hierbij twee typen onderscheiden, de chronische en de acute longtuberculose.

Bij de *chronische longtuberculose* vindt men in hoofdzaak peribronchitische processen en broncho-pneumoniën, terwijl men overal tusschen en om de tuberculeuze haarden bindweefselnieuwvorming aantreft.

Het eerst en het sterkst worden de toppen aangetast; van hieruit schrijdt het proces langzamerhand naar onder toe voort, door dat telkens lager nieuwe haarden ontstaan. Meestal vindt men in den top een of meer cavernes, omgeven door een wal van leiachtig bindweefsel; deze cavernes kunnen zeer groot worden, tot appelgrootte en meer bereiken.

Bij de *acute longtuberculose* daarentegen treden de pneumonien op den voorgrond. Groote gedeelten van de longen, één of meer kwabben zelfs, worden geinfiltreerd, ja het komt voor, dat bijna de geheele longen pneumonisch zijn. In deze geinfiltreerde longen treden cavernes op, die in tegenstelling met de bij den chronischen vorm genoemde geen bindweefselwand bezitten en ook niet

bercle). Cavernes may be surrounded by the new tissue; entire walls may be formed between and around the different kinds of tuberculous foci. It is a peculiarity of this tissue, that it is being strongly pigmented (*slate like induration*), because the grains of pigment in the lungs are sticking in the narrow fissures of the tissues.

f. Haemoptysis. Generally the bloodvessels in the neighbourhood of tuberculous foci are being closed. But it happens often that the wall of the vessel is being impaired by the tuberculous process, before there was enough time for the lumen to become closed up. Then bleeding from the lungs occurs, which is slight or more serious according to the size of the vessel.

The idea Pulmonary tuberculosis is built up out of these different processes. In the main one can distinguish two distinct types; chronic and acute pulmonary tuberculosis.

In *chronic pulmonary tuberculosis* one will generally find peribronchial processes and broncho-pneumoniae, whilst formation of new connective tissues, will be found everywhere between and around the tuberculous foci.

The tops are being impaired first and most seriously; from there the process proceeds slowly towards the base, because of new foci making their appearance lower down. Generally one or more cavernes are found in the top, surrounded by a wall of slaty connective tissue; these cavernes may reach great dimensions, even to the size of an apple or larger.

On the other hand pneumoniae are prominent in *acute pulmonary tuberculosis.* Large parts of the lungs, even one or more lobes are being infiltrated, even the entire lungs sometimes are pneumonic. Cavernes occur in these infiltrated lungs; these cavernes in contradistinction to those mentioned under the chronic form, have no connective tissue wall; and are not found principally in the

hoofdzakelijk in de bovenkwabben zetelen, maar overal te vinden zijn.

Tusschen deze beide vormen nu vindt men talrijke ovengangen, die meestal hierin bestaan, dat men in de bovenkwabben het oude proces, de z. g. n. phthisis caseofibrosa vindt, terwijl in de onderkwabben ook wel oudere haarden te vinden zijn, maar daartusschen min of meer uitgebreide pneumoniën voorkomen.

Een afzonderlijke plaats eindelijk neemt de *acute miliaire tuberculose* in, waarbij de geheele longen of wel een deel daarvan doorzaaid zijn met miliaire tuberkels. Deze vorm komt voor zoowel in organen, die verder vrij zijn van tuberculose, als in longen, die reeds de zetel waren van een ouder proces. Ook komt het voor, dat de tuberkels zich niet tot de longen bepalen, maar over het geheele lichaam verspreid zijn, men spreekt dan van gegeneraliseerde miliaire tuberculose.

Toetsen we nu het beeld van de tuberculose, zooals wij dit in Batavia en in Soerabaia aan de lijktafel waarnamen, aan het bovenbeschrevene, dan blijkt, dat de longen bijna steeds aan het proces deelnemen. Slechts in 3 gevallen waren de longen geheel vrij; bij ongeveer de helft echter trad het proces in de longen zeer op den achtergrond. Onder de overige gevallen, waarin men dus werkelijk kan spreken van dood door longtuberculose, waren enkele gevallen, die men zou kunnen noemen chronische longtuberculose; daarnaast eveneens niet talrijke longen, waarin uitsluitend pneumonische processen voorkwamen; het meerendeel van de organen echter behoorde tot de groep van de overgangsvormen, waarin wel is waar de bindweefselvorming niet was te miskennen, uitgebreide pneumonische haarden daarentegen voor het snelle verloop van het proces pleitten. Uitzaaiïng van miliaire tuberkels als het geheel beheerschend beeld kwam in een vijftal gevallen voor.

Vermeldenswaardig is hierbij zeker wel,

upperlobes, but allover the lungs.

Several modifications of these two forms are found, generally showing that the old process, the so called: phtisis caseo-fibrosa, is being found in the upperlobes, whereas some older foci may also be found in the lowerlobes but between them some more or less extended pneumoniae are being observed.

A special place is taken by the *acute miliary tuberculosis*, in which the entire lung or some part is interlarded with miliary tubercles. This form does occur in organs, which are otherwise free of tuberculosis, as well as in lungs, which already had been attacked by an older process. It also does sometimes occur that the tubercles do not confine themselves to the lungs but have spread all over the body; this is called *genzralized miliary tuberculosis.*

Comparing the symptom of tuberculosis as we found it at Batavia and Sourabaja on the dissecting table, with that described above, it will appear that the lungs nearly always participate in the process. Only in three cases the lungs had not been attacked at all; though in about half of the cases the process in the lungs receded into the background. Amongst the other cases, about which we distinctly could speak of death by pulmonary-tuberculosis, were some which might be called, *chronic pulmonary tuberculosis;* also some lungs, in which pneumonic processes were found exclusively; however the majority of the organs came under the group of modified forms, in which the formation of connective tissue could not be neglected, but extensive pneumoniæ spoke for the rapid progress of the process. Dissimination of miliary tubercles as the only active symptom occurred in some five cases.

It is worthy to mention here that more

dat meer dan eens de cavernes bij een chronisch verloopende longtuberculose niet aan den top, maar in het onderste deel van de bovenkwab of het bovenste deel van de onderkwab zetelden.

Vergelijkt men nu deze vondsten met de publicatie van HEINEMANN uit Deli, dan krijgt men den indruk, dat in Deli de tuberculose veel acuter verloopt. In de eerste plaats blijkt dit uit zijne vermelding, dat slechts in 8 gevallen (op 65) het bronchitisch-peribronchitische type op den voorgrond trad. Bovendien is het aantal miliaire tuberculoses bij hem zeer groot. Het echter jammer, dat HEINEMANN hier zulk eene scherpe scheiding heeft gemaakt tusschen de bronchitische en peribronchitische processen eenerzijds, de bronchopneumonische anderzijds, welke laatste hij dan bij de kaasachtige pneumonie voegt. De bronchopneumoniën toch behooren bij het beeld van de chronische longtuberculose, terwijl de lobaire pneumonie de acute vormt.

Interessant is zeker wel, in verband met dit zoo dikwijls op den achtergrond treden van de longprocessen bij volwassen Inlanders, eene vergelijking met de toestanden in Nederland. Daarom volge hier een statistiek van de sterfte aan tuberculose in Amsterdam, ingedeeld naar de verschillende leeftijden, ontleend aan de publicatie van SANDERS.

Gedurende de jaren 1901 tot en met 1910 stierven te Amsterdam per 10000:

STAAT.

than once the cavernes of a chronic process of pulmonary tuberculosis have not been found in the top but in the lowest part of the upperlobe or the upperpart of the lower lobe.

Comparing these findings with the publication of HEINEMANN about Deli, one gets the impression that tuberculosis in Deli has a far more acute progress. This in the first place appears from his communication that only in 8 cases (out of 65) the bronchitical-peribronchitical type was predominating. Moreover his number of miliary tuberculosis is very large. However it is to be regretted that HEINEMANN here made such strict distinction between the bronchitical and peribronchitical processes on the one hand and the broncho pneumonical on the other hand, which latter form he adds to the caseous pneumoniae. The broncho pneumoniae belong to the symptom of chronic pulmonary tuberculosis, whereas the lobar pneumonia forms the acute symptom.

In connection with the fact, that the pulmonary processes amongst the natives are so often of less importance, it is interesting to compare the conditions here with those in the Netherlands. For that purpose a statistical report is given here of the deaths from tuberculosis in Amsterdam, classified according to age, taken from the publication by SANDERS.

Deaths during the years 1901- to 1910 inclusive in Amsterdam per 10000:

TABLE.

	aan long-tuberculose.	aan meningitis.[1])	aan andere tuberculose.
op 0-1 jarigen leeftijd.	21.3	41.8	24.1
op 1-4 " "	15.8	27.4	8.1
op 5-13 " "	6.1	6.0	3.9
op 14-19 " "	23.3	1.6	4.0
op 20-29 " "	35.7	1.0	4.1
op 30-39 " "	35.8	0.4	3.4
op 40-49 " "	52.4	0 5	3.7
op 50-64 " "	48 3	0.2	3.9
op 65-79 " "	33.0	0.1	3.8
boven 80 " "	28 7	5.0	4.7

Larynx. In ongeveer de helft van de gevallen van longtuberculose, die daarop werden onderzocht werden in de larynx tuberculeuze processen gevonden. Meestal waren het oppervlakkige zweertjes, het talrijkst op de epiglottis: eenmaal was op de stemband een dieper ulcus gezeteld dat tot op het kraakbeen door drong. Steeds werd, als de larynx was aangetast, in de longen een min of meer chronisch proces gevonden. Larynx-tuberculose zonder longtuberculose werd niet gezien.

Trachea. Eenmaal was ook de geheele binnenvlakte van de trachea vol lenticulaire zweertjes.

2. Spijsverteringsorganen.

Darmen. In de darmen werden dikwijls veranderingen gezien, echter zeer wisselend uitgebreid. De ulcera waren vooral gelocaliseerd in het coecum en in het ileum bij de valvula Bauhini; waren de afwijkingen belangrijk, dan werden ook hoogere gedeelten van het ileum en gedeelten van het colon aangetast.

In het coecum vonden wij kleine, ronde ulcera; somtijds echter was het geheele coecum in één groote ulcereerende vlakte veranderd.

1) De cijfers van meningitis zijn zeker wel te hoog; bijna zeker zijn daaronder te vinden min of meer talrijke gevallen van epidemische meningitis (zie Eykel)

	from pulmonary tuber culosis.	from meningitis.[1])	from other kinds of tuberculosis.
at the age of 0-1 years	21.3	41.8	24.1
" " " " 1-4 "	15.8	27.4	8.1
" " " " 5-13 "	6.1	6.0	3.9
" " " " 14-19 "	23.3	1.6	4.0
" " " " 20-29 "	35 7	1.0	4.1
" " " " 30-39 "	35.8	0.4	3.4
" " " " 40-49 "	52.4	0.5	3.7
" " " " 50-64 "	48.3	0.2	3.9
" " " " 65-79 "	33.0	0.1	3.8
over 80 "	28.7	5.0	4.7

Larynx. Laryngeal tuberculous processes have been found amongst nearly half the number of cases of pulmonary tuberculosis, examined for that purpose. Generally they were small superficial ulcers, most numerous on the epiglottis: in one case a deeper ulcer was found on the vocal chords, which pierced it till the cartilage. In every case that the larynx had been attacked a more or less chronical process has been found in the lungs. Laryngeal tuberculosis without pulmonary tuberculosis has not been seen.

Trachea. Once the trachea has been found covered over with small lenticular ulcera.

2. Digestive Organs.

Intestines. Changes in the intestines have been found frequently, but very varying in extension. The ulcera were localized especially in the coecum and the ileum, close to the valvula banhini; in more severe cases, the hingher parts of the ileum and parts of the colon were likewise impaired.

Smael round ulcera were found in the coecum; in a few cases the entire surface of the coecem was changed into one large

1) The figures of meningitis are most certainly too high; almost certainly a larger or smaller number of cases of epidemical meningitis are included in the figures given (see, Eykel).

Ook in het colon waren de ulcera klein, rond of ovaal van vorm. In het ileum daarentegen waren de zweren somtijds gordelvormig, verliepen dus als banden langs de binnenzijde van den darm. Dit was echter lang niet altijd het geval; dikwijls waren de ulcera ook in het ileum rond, klein, met meestal slechts hoogstens een halve c. M middellijn. Gemakkelijk was de aard gewoonlijk macroscopisch te herkennen aan de ondermijnde randen, het voorkomen van tuberkels in den bodem en de, als parels aan een rozekrans, om de lijmphevaten op de serosa gelegen tuberkels; deze laatste echter kwamen alleen voor bij de vergevorderde gevallen.

Geen enkele maal kwam darmtuberculose als eenige localisatie van de tuberculose in het lichaam voor; steeds werden ook in andere organen specifieke processen gevonden. Vooral kwam darmtuberculose voor bij die longtuberculoses, waarbij het proces neiging tot chronisch beloop (bindweefselvorming) vertoonde; een paar maal was het proces in de longen wel uitgebreid, maar acuut (pneunomiën); in deze gevallen werd steeds eene belangrijke klier-tuberculose gevonden.

Deze bevinding komt in zooverre overeen met de vermelding van Heinemann, dat ook hij de darmtuberculose nooit vond bij de acute miliaire uitzaaiingen van tuberkels in de long, wel daarentegen bij de pneumonische vormen.

Lever. Bij alle verder gevorderde gevallen van tuberculose vindt men ook in de lever tuberkels. Bij goed zoeken vonden wij bijna altijd eenige haardjes; in een paar gevallen, waarin ze aan de lijketafel niet waren gevonden, bleken toch bij microscopisch onderzoek tuberkeltjes aanwezig te zijn.

Belangrijke afwijkingen daarentegen vonden wij slechts eenmaal, n.l. eene cirrhose met in het bindweefsel verspreide tuberculeuze haarden. Of echter deze cirrhose tot het

ulcerating mass. The ulcera in the colon were also of small, round or oval form. The ulcera in the ileum on the other hand sometimes had the form of a belt, looking like a ribbon along the inside of the intestine. However this did not always occur; often the ulcera in the ileum were round, small, generally of a diametre of $^1/_2$ c.M. at the most. The nature of the ulcera was generally easily determined macroscopically by the undermined borders, the presence of tubercles at the bottom, and the tubercles arranged like the beads of a rosary around the lymphevessels, on the serosa; the latter however only occurred in far advanced cases.

Intestinal tuberculosis as the only localisation of tuberculosis in the system did never occur; specific processes have always been found in other organs. Intestinal tuberculosis occurred generally in those cases of pulmonary tuberculosis in which the process showed an inclination to a chronic course (formation of connective tissue); in a few cases the process in the lungs though extensive, was acute (pneumoniae); all such cases showed a serious process of tuberculosis in the glands.

This finding agrees in so far with the communication by Heinemann that he never found acute miliary dissemination of tubercles in the lungs by intestinal tuberculosis, which however he found in the pneumonic forms.

Liver. Tubercles are found in the liver in all well advanced cases of tuberculosis. By minute search we nearly always found some foci; in a few cases, in which tubercles had not been found during the dissection, they were found by microscopical examination.

Only once we found serious deviations; i.e. a cirrhosis with tuberculous foci in the connective tissue. However it is open to doubt whether this cirrhosis had any connec-

beeld van de tuberculose behoorde, mag betwijfeld worden. Zooals bekend, heeft men aan de tuberculose een rol toegedacht bij het ontstaan van de levercirrhose. Bij 11 macroscopische cirrhoses echter, die wij hier op ruim 200 secties waarnamen, was slechts eenmaal in het lichaam eene tuberculeuze haard te vinden, terwijl toch het aantal tuberculeuze secties meer dan 20 % van het totale aantal bedroeg.

Ook uit de publicatie van HEINEMANN blijkt niet veel van een verband tusschen beide ziekten. Bij 79 tuberculeuzen toch vond hij 4 levercirrhoses, d.i. 1 op 20, zeker niet meer dan de verhouding die zoowel hier in Soerabaia (11 : 200) als door SNIJDERS in Medan (11 : 157) voor levercirrhose werd gevonden ten opzichte van het totale aantal secties.

3. Sereuze vliezen.

De sereuze vliezen (pleura, pericardium, peritoneum) moet men onderscheiden tusschen 2 groepen:

a. de vliezen worden aangetast, doordat de tuberculose zich van een naburig gelegen orgaan uitbreidt;

b. de vliezen worden onafhankelijk van andere organen, dus als een zelfstandig sijsteem aangetast.

In het laatste geval, treden de sereuze vliezen geheel op den voorgrond, beheerschen zelfs somtijds het geheele ziektebeeld. Deze verhouding is de reden, waarom hier de vliezen als eene afzonderlijke groep worden behandeld, niet zooals meestal geschiedt bij de bijbehoorende organen.

a. De afwijking van de vliezen is secundair. Dit zagen wij vooral sterk bij de pleurabladen, waarbij longtuberculose niet alleen tuberculeuze processen op de pleura pulmonalis werden gezien, maar ook bij de chronische vormen, vergroeiingen van beide bladen optraden, zoodat de long slechts met veel moeite van den borstwand kon worden afgepeld.

tion with the tuberculosis. As well known, some rôle has been attributed to tuberculosis in the origin of hepatic cirrhosis. Amongst 11 macroscopical cases of cirrhosis, observed amongst over 200 dissections, only once a tuberculous focus was found in the body, whereas the number of tuberculous dissections amounted to 20 % of the total number.

Nor does the publication by HEINEMANN hardly prove that there is a connection between these diseases. He only found 4 cases of hepatic cirrhosis in 79 tuberculous cases i. e. 1 in 20, thus not more than the proportion found here in Sourabaya (11 in 200) and by SNYDERS in *Medan* (11 in 157) of hepatic cirrhosis in regard to the total number of dissections.

3. Serous Membranes.

Two groups should be distinguished when considering the serous membranes i. e.

a. the membranes become impaired because of tuberculosis spreading from an organ in the proximity;

b. the membranes become impaired independently from other organs, thus as a system by itself.

In the latter case the serous membranes predominate, sometimes even govern the disease entirely. Because of the occurrence we here treat the membranes as a separate group and not, as is generally done, under the organs to which they appertain.

a. The lesion in the membranes is secondary. This we saw very often in the pleura, in which by pulmonary tuberculosis we not only found tuberculous processes on the pleura pulmonalis, but as in the chronic forms, we found adhesion of both the pleura membranes so that it was difficult to loosen the lung from the wall of the thorax.

Het medelijden van het peritoneum in den vorm van lymphangitis tuberculosa werd reeds vermeld bij de darmzweren. Eenmaal zagen wij perforatie van een ulcus met secundaire peritonitis.

b. In die gevallen, waarin de *sereuze vliezen als systeem* worden aangetast, is het beeld zeer wisselend. Somtijds wordt slechts één vlies aangetast, somtijds twee of drie. Het meest vonden wij het peritoneum ziek, het minste het pericardium. Scherp staan hierbij tegenover elkaar de vormen, waarbij de exsudatie op den voorgrond treedt, en die waarbij geen vocht wordt gevonden.

Tuberculeuze peritonitis, pleuritis, pericarditis. In de holte vindt men vocht, tot meerdere liters toe. Dit vocht kan alle vormen aannemen, is echter vooral gaarne serofibrineus of haemorrhagisch; bij het fibrineuze exsudaat kleven de bladen aan elkaar. Het vlies zelve is gezwollen, door drenking met het vocht; de bloedvaten zijn overvuld. De tuberculeuze aard van het proces is meestal reeds duidelijk door het voorkomen van tuberkels of kaashaarden op het vlies zelve. Bijzonder fraai zagen wij dit bij een geval van haemorrhagische peritonitis, waarbij de lichtgele, troebele tuberkels scherp afstaken op het donkerroode, gezwollen vlies.

Tuberculose van peritoneum, pleura, pericardium. Bij dezen vorm vindt men geen vocht in de holten. Het vlies zelve daarentegen is bezaaid met tuberkels of kaashaarden. Meestal zijn deze vrijwel gelijkmatig over de geheele oppervlakte verspreid, somtijds echter vindt men ze slechts op een gedeelte, dat dan a. h. w. min of meer van de andere deelen is afgesloten, bijv. tusschen lever en diaphragma.

Een bijzondere vorm van tuberculose van de serosae zagen wij eenige malen, hierbij ontbraken de tuberkels en eigenlijke kaashaarden; daarentegen waren op de vliezen talrijke platte haarden te zien, verheven, tot

Lesion of the peritoneum in the form of lymphangitis tuberculosa has already been mentioned under the intestinal ulcera. Once we found perforation of an ulcus with secondary peritonitis.

b. The symptoms in those cases where the *serous membranes are being impaired as a system*, are very varying. Sometimes only *one* membrane is attacked, sometimes two or three. The peritoneum we found to be impaired in the greatest number of cases, as against the pericardium in the fewest number. In this respect there is a great difference between those forms in which exsudation is prominent and those in which no humour is found.

Tuberculous peritonitis, pleuritis, pericarditis. Up till several liter of humour is found in the cavities. This humour may be of all kinds, but has a predilection for the sero-fibrinal or haemorrhagical form. The membrane is swollen through being soaked with the humour; the blood vessels are overfilled. The tuberculous nature of the process generally is already quite obvious from the presence of tubercles or caseous foci on the membrane itself. This we saw very plainly in a case of haemorrhagical peritonitis, in which the bright yellow, cloudy tubercles showed a strong contrast on the dark red, swollen membrane.

Tuberculosis of the peritoneum, pleura, pericardium. In this form no humour is found in the cavities. On the other hand the membrane itself is studded with tubercles or with caseous foci. Generally they are spread evenly over the entire surface, but sometimes they are found only on some part, which then, so to say, is more or less shut off from the other part f. i. between liver and diaphragm.

We saw some special form of tuberculosis of the serosae. The tubercles and proper caseous foci were not present; but on the other hand several flat foci could be seen on the membranes, elevated up till a height

$^1/_2$ c M. metende, onregelmatig van vorm, geelwit van kleur. Deze haarden, die veel overeenkwamen met de bloembedachtige verhevenheden bij arteriosclerose, bleken bij microscopisch onderzoek te bestaan uit bindweefselwoekeringen, waarin de verkazing zeer op den achtergrond trad, het voorkomen van pseudo-reuzencellen en tuberkelbacillen echter de tuberculeuze aard duidelijk aantoonde.

4. Lympheklieren.

De lympheklieren werden bijna altijd aangetast gevonden. Slechts in 4 gevallen vonden wij aan de lijketafel in de klieren geen afwijkingen bij aan tuberculose lijdenden. Daartegenover staat, dat nooit de afwijking in de lympheklieren het eenige tuberculeuze proces in het lichaam was.

De verdeeling van de tuberculose over de verschillende kliergroepen was hierbij zeer verschillend. Het meest waren de klieren van den hilus pulmonum aangetast, minder de hals-, mediastinaal- en buikklieren.

In een deel van de gevallen werd tegelijk met de tuberculose van de lympheklieren eene afwijking in die organen gevonden, waaruit de lymphe naar die klieren afvloeit· Zoo was de tuberculose van de bronchiale lympheklieren een begeleider van de longtuberculose, terwijl de tuberculose van de mesenteriale klieren met de darmulcera samenging.

Daarnaast echter trad, in een belangrijk deel van de gevallen, de *lymphekliertuberculose als eene zelfstandige systeemziekte* op den voorgrond. Hierbij was dan meestal eene vaste regelmaat te herkennen, in zooverre, dat onder de tegelijk aangetaste verschillende kliergroepen de bronchiale lympheklieren het uitgebreidste proces vertoonden. Van hieruit was het in goed uitgesproken gevallen mogelijk, een geheele keten te vervolgen, die zich dan langs de trachea uitbreidde tot de diepe halsklieren,

of $^1/_2$ c. M, of irregular form and of a yellowish white colour. These foci, resembling very much the elevations in the form of beds of flowers, so often seen in arteriosclerosis, on microscopical examination appeared to consist of young connective tissue, in which caseation had receded, but in which the existence of pseudo-giantcells and tubercle bacilli clearly demonstrated the tuberculous nature.

4. Lymphatic glands.

The lymphatic glands are nearly always impaired. Only in 4 cases we found the glands of sufferers from tuberculosis unimpaired on dissection. On the other hand it is certain that the symptoms in the lymphatic glands in no case were the sole tuberculous process in the body.

The spread of tuberculosis over the different systems of glands here was very varying. The glands of the hilus pulmonum were impaired in the greatest number of cases, the neck-, mediastinal and abdominal glands in smaller numbers.

In some cases with tuberculosis of the lymphatic glands a deviation of such organs from which the lymphe flows to these glands has been found at the same time. So tuberculosis of the bronchial lymphatic glands was a companion to pulmonary tuberculosis, whereas tuberculosis of the mesenterial glands coïncided with ulcera in the intestines.

However in a great number of cases we found *tuberculosis of the lymphatic glands to be an independent disease of that system.* Generally in the latter case a fixed regularity could be observed, in as far as the bronchial lymphatic glands showed the most severe proces amongst the different groups of glands impaired. It was possible in distinct cases to follow an entire chain which spread along the trachea until the deep laying neck glands, sometimes even untill the underside of the lower jaw. At the other side the chain

somtijds tot den onderkaaksrand toe. Naar den anderen kant zette de keten zich, langs den arcus aortae heen, tusschen aorta en oesophagus voort tot aan het diaphragma, om verder in de buik de periaortale klieren aan te tasten en zich verder voort te zetten, eensdeels tot aan den hilus van de linker nier, anderdeels op de klieren in den radix mesenteriae. Nooit was de long in deze gevallen geheel vrij van tuberculose, ofschoon het long-proces meermalen zoodanig op den achtergrond trad, dat men geneigd werd, de kliertuberculose als primair te beschouwen. De darmen daarentegen waren herhaaldelijk zonder eenige afwijkingen Gaarne ging deze, als systeemziekte optredende, lymphekliertuberculose gepaard met tuberculose van de sereuze vliezen. Als voorbeeld volgen hier een paar waarnemingen.

Sectie No. 39 1914. In de *longen* worden enkele tuberkels gevonden. De darmen zijn geheel vrij. Bronchiale klieren vergroot, verkaasd. Ook de klieren in het mediastinum anticum zijn tuberculeus. Achter de oesophagus en voor de aorta enkele verkaasde klieren. Mesenterale klieren tuberculeus; vooral die aan de radix mesenteriae zijn aangetast, maar ook in de andere rijen vindt men enkele zieke klieren. De pleurabladen zijn met deels verkaasde tuberkels bedekt; rechts bestaat ook pleuritis sero-fibrinosa. De oppervlakte van darmen en lever is met deels verkaasde tuberkels bedekt.

Sectie No. 16. 1914. In de longen vindt men vlak onder de pleura talrijke deels verkaasde tuberkels, omgeven door een haemorrhagische hof. In de organen zelve zit zoo hier en daar een enkel conglomeraat van verkaasde tuberkels, vooral in de nabijheid van den hilus. De darmen vertoonen geen afwijkingen.

Aan den rechter hilus ligt een vuistgroot pakket verkaasde klieren. Klieren om de trachea en in het mediastinum anticum en diepe halsklieren tuberculeus; de laatste

proceeded along the arcus aorta, between aorta and oesophagus till the diaphragm, to attack the periaortal glands lower down behind the stomach, continuing its course for one part till the hilus of the left kidney, for the other part on the glands in the radix mesenteria. In these cases the lung was never free from tuberculosis, though the lung process often did recede so much, as creating the impression of the tuberculosis of the glands to be primary. On the other hand the intestines repeatedly were found to show no deviations. Thus tuberculosis of the lymphatic glands appearing as disease of the system, showed a predelection to combination with tuberculosis of the serous membranes. The following observations may serve as instances.

Dissection No. 39. 1914 A few tubercles have been found in the *lungs*. The intestines are absolutely free. Bronchial glands enlarged, show caseation. The glands in the mediastinum anticum are tuberculous. Behind the oesophagus and in front of the aorta a few glands subjected to caseation. Mesenterial glands tuberculous, especially those at the radix mesenteriae are impaired, but some diseased glands are also found in the other rows. The pleurae are partly covered with caseated tubercles; pleuritis sero-fibrinosa is also occurring on the right side. The surface of the intestines and liver is covered by tubercles which for some part show caseation.

Dissection No. 16. 1914. Several, partly caseated, tubercles are found in the lungs, directly under the pleura, surrounded by a haemorrhagical area. In the organs proper an odd conglomerate of caseated tubercles is found here and there, especially in the neighbourhood of the hilus. The intestines do not show any deviation.

A bunch of caseated glands of the size of a fist is found at the right side hilus. The glands around the trachea, and in the mediastinum anticum and the deep laying neck

keten strekt zich uit tot aan de onderkaak. Achter den slokdarm vindt men een keten tuberculeuze klieren, die zich uitstrekt tot aan het diaphragma. Bij de kleine bocht van de maag ligt een pakket verkaasde klieren; de klieren van den radix mesenteriae zijn eveneens aangetast.

Op het hartezakje, zoowel op buiten- als binnenblad, zijn enkele tuberkels verspreid. Het sereuze bekleedsel van de maag, in de omgeving van de kleine bocht, is bedekt met kleine tuberkeltjes; deze liggen ook op de oppervlakte van de lever.

In de linker nier liggen enkele ± 1 — 2 m. M. groote kaashaardjes. In de milt liggen verspreide kaashaarden, tot erwtgroot.

Een bijzondere plaats namen een drietal gevallen in, waarbij van de klieren alleen de *mesenteriale* waren aangetast, terwijl de darmen geen ulcera vertoonden. Eenmaal werd deze afwijking vergezeld van een peritonitis tuberculosa, eenmaal van een peritonitis en pleuritis tuberculosa, terwijl in het derde geval in de longen een oude tuberculose werd gevonden, en ook meningitis tuberculosa bestond.

Het anatomisch beeld dat de klieren vertoonden, was meestal hetzelfde. Een enkel maal werden in de klier duidelijke tuberkels gevonden; gewoonlijk was de klier vergroot, vertoonde op doorsnede verschillende kaashaarden, die somtijds samengevloeid waren, zoodat de klier één kaasmassa was geworden (z.g.n. aardappelklier). Eenmaal slechts zagen wij verweeking; in dit geval voerden ook een paar fistelgangen naar de huid. Mogelijk behoort hier ook bij het nog bij de geslachtsorganen te bespreken geval.

5. Milt.

Milt. Bij vergevorderde tuberculose werden ook in de milt bijna nooit tuberkels gemist. Zij worden echter hier gemakkelijk over 't hoofd gezien, omdat zij, zoolang zij niet verkaasd zijn, veel gelijken op de Malpi-

glands are tuberculous; the latter chain reaching till the lower jaw. Behind the oesophagus a chain of tuberculous glands is found, extending to the diaphragm. At the small curve of the stomach a bunch of caseated glands; the glands of the radix mesenteriae are also impaired.

Some tubercles are spread over the pericardium both on the outside and the inside. The serous membrane of the stomach, at the small curve is covered with small tubercles; these are also found on the surface of the liver.

A few caseous foci of ± 1 to 2 m.M. are found in the left kidney. Some caseous foci, of the size of a pea, are scattered in the spleen.

A special place is taken by some three cases, in which the mesenterial glands only had been attacked, whereas the intestines did not show any ulcers. Once this deviation was attended by peritonitis tuberculosa, once by peritonitis and pleuritis tuberculosa, where as in the third case an old tuberculosis has been found in the lungs and meningitis tuberculosa was existing.

The anatomical picture of the glands was in the main alike. Distinct tubercles in the gland has been found in some cases; generally the gland was enlarged, showed caseous foci on the section, which sometimes had fused, se that the gland had become one single caseous mass (looking like boiled potatoes). Only once we saw softening; in that case a couple of fistulae lead to the skin. Possibly the case which is mentioned later on under the genitals does belong to the latter kind.

5. Spleen.

Hardly ever, in more advanced cases, tubercles were found in the spleen. Though here they are easily overlooked because, as long as they are not caseated, they look very much like the malpighi's follicles, from

ghi'sche follikels. Hiervan zijn zij te onderscheiden, doordat zij wanneer men ze met een mespunt tracht te verwijderen, niet vervloeien, wat de follikel wel doet.

Dikwijls was het proces in de milt belangrijker. De talrijke, tot erwtgroote, kaashaarden staken dan scherp af tegen de roode pulpa. Een paar maal was het beeld eigenaardig, doordat de milt doorzaaid was met tot moerbeiachtige conglomeraten samengesmolten tuberkels. Eenmaal werd in de milt een kaashaard gevonden, wat vorm en ligging betreft herinnerend aan een infarct; de in de omgeving uitgezaaide tuberkels verklaarden hier den aard van het proces.

which they can be distinguished because they do not fuse, when one tries to remove them out of the spleen with the point of the knife, which the follicles do.

Often the process in the spleen was more serious. The numerous pea sized caseous foci contrasted strongly with the red pulpa. In a few cases the symptom was peculiar because the spleen was marbled with tubercles which had fused into mulberrylike conglomerates. Once a caseous focus was found in the spleen, by its form and situation giving the idea of an infarct; the tubercles found in the vicinity here explained the nature of the process.

6. Urine-organen.

Nieren. Ook in de *nieren* konden bij ernstige tuberculose bijna steeds enkele tuberkeltjes en kleine kaashaardjes gevonden worden.

Een drietal malen was het proces in de nieren ernstiger. Tweemaal bevonden zich in beide nieren knikkergroote kaashaarden, die deels in het pelvis waren doorgebroken. Bij het derde geval was de ingang tot den ureter door een steen afgesloten, de geheele nier veranderd in een zak. In den wand van dezen zak bewezen tuberkels en kaashaarden, dat we hier met een tuberculeus proces te doen hadden.

Ureter. De *ureter* werd alleen aangedaan gevonden bij de belangrijke nier afwijkingen; het proces bestond hetzij in verspreide tuberkeltjes in het slymvlies, hetzij in een meer uitgebreide ulceratie.

Blaas. De *blaas* was slechts éénmaal de zetel van eene uitgebreide tuberculose, n. l. bij een van de niertuberculoses, waarbij bijna het geheele binnen-oppervlak in één ulcus was veranderd; in deze blaas werd een blaassteen gevonden. Verder zagen wij eenmaal enkele tuberkeltjes in het slijmvlies, gegroepeerd rondom den mond van den ureter, die bij een zieke nier behoorde.

6. Urinary Organs.

Kidneys. In severe tuberculosis a few tubercles and small caseous foci could nearly always be found in the kidneys.

In three cases the process in these organs was more serious. Twice caseous foci, of the size of a marble, were found in both kidneys; some of these foci had broken through into the pelvis. In a third case the entrance to the ureter was closed by a stone, the entire kidney being changed into a sack. Tubercles and caseous foci in the wall of that sack proved that here we had to do with a tuberculous process.

Ureter. This organ was found to be impaired in the more serious cases of deviations in the kidneys; the process appeared to be either small tubercles spread in the mucous membrane, or a larger ulceration.

Bladder. Only in one case the bladder was found to be the seat of a more serious tuberculosis, i.e. in one of the cases of renal tuberculosis, where nearly the entire inside surface had changed into *one* ulcus; a calculus was found in this bladder. Once we found a few small tubercles in the mucous membrane also, grouped round the entrance of the ureter of a diseased kidney.

7. Mannelijke geslachtsorganen.

Testikels, Epididymis. De *geslachtsklieren* waren geen enkele keer de zetel van een tuberculeus proces. Wel werd éénmaal boven de epididymis een kaashaardje gevonden, dat door de huid was heen gebroken. De aard van dit haardje kon niet worden uitgemaakt; mogelijk was het wel een klein, verkaasd lymphekliertje.

Zaadblaasjes. De *zaadblaasjes* waren in twee van de gevallen van belangrijke niertuberculose veranderd in met dunne, vervloeide kaas gevulde zakjes, waarbij de tuberkels in den wand den aard van het proces verrieden. In deze beide gevallen was ook de *prostaat* in een tuberculeuze caverne veranderd.

8. Vrouwelijke geslachtsorganen.

Bij de 4 vrouwelijke cadavers met ernstige tuberculose werden geen specifieke afwijkingen aan de genitalien gevonden.

9. Bijnieren.

Slechts eenmaal zagen wij tuberkels in de bijnieren; bijgevoegd zij echter dat deze organen zeer dikwijls door de rotting reeds hinderlijk sterk waren aangetast.

10. Hersenen.

Hersenvliezen. Een drietal malen was er een *meningitis* tuberculosa. In alle gevallen zetelden de tuberkels vooral aan de basis cerebri; een vrij groot aantal bevond zich echter ook in de sleuven aan de convexiteit.

Ook de hersenen zelve waren éénmaal aangetast; er was n.l. een tuberkel in de oppervlakkigste lagen van den linker thalamus opticus. Een tuberkel in den bodem van den 4e. ventrikel werd te Batavia door de Langen gevonden.

11. Beenderstelsel.

Beenderstelsel. Slechts éénmaal werd een

7. Male Genitals.

Testicles, Epididymis. The sexual glands have not been found to be the seat of a tuberculous process. Once only a caseous focus has been found above the epididymis, which had broken through the skin. We were unable to ascertain the nature of this small focus; possibly it was a small caseated lymphatic gland.

Seminiferous tubules. The seminiferous tubules had in two cases of serious tuberculosis been changed into small bags, filled with thin caseous matter, the tubercles in the walls confirming the nature of the process. *Prostate gland.* In both cases mentioned the prostate gland had been changed into one tuberculous cavern.

8. Female Genitals.

In the 4 female bodies with serious tuberculosis no specific deviations have been found in the genitals.

9. Supra Renal Bodies.

We only once saw tubercles in the supra renal bodies; though we must mention that these organs very often had been so much damaged by putrification as to make examination nearly impossible.

10. Brains.

Cerebral Membranes. Meningitis tuberculosa has been found in three cases In all these cases the seat of the tubercles was found at the basis cerebri; though a fairly large number was also discovered in the sulci at the convexity.

The brains proper were found to be attacked in one case, a tubercle was found in the outside layer of the left thalemus opticus. De Lange at Batavia found a tubercle in the bottom of the fourth ventricle.

11. Skeleton.

Once only disease of the bones has been

lijden van het beenstelsel geconstateerd, n.l. carîes van den 12e. rib, van waaruit een fistel naar de huid was ontstaan. Ook Heinemann zag slechts één geval van beentuberculose zoodat deze afwijking zeldzaam schijnt.

Opmerking verdient, dat de vroegtijdige verkalking van het eerste ribbekraakbeen, een toestand, die men in Europa zoo dikwijls ziet, vooral bij longtuberculose, bij Inlanders zelden of niet voorkomt.

12. Latente tuberculose.

Ook bij aan andere ziekten overledenen werden herhaaldelijk tuberculeuze haarden gevonden. Somtijds kwam hierbij een proces te voorschijn, dat duidelijk de bewijzen van een snelle ontwikkeling vertoonde, echter door den dood was afgebroken. Zoo bijv. werd bij een paar aan croupeuze pneumonie overledenen uitzaaiing van tuberkels door geheele longkwabben gevonden.

In de meeste gevallen echter was het proces hierbij relatief goedaardig met veel bindweefselvorming, terwijl ook verkalking van de ingesloten kaashaarden voorkwam. Zoowel in Batavia als in Soerabaia zagen wij deze ten minste een paar malen.

Er bestaat echter een belangrijk verschil in frequentie van de latente tuberculose tusschen deze beide plaatsen.

Terwijl in Batavia op 30 secties 14 maal een verborgen tuberculeuze haard voorkwam, vonden wij in Soerabaia bij 100 secties slechts 16 gevallen van latente tuberculose. Nog minder vonden Leopold in Poeloe Laut (minder dan 10°/₀) en Heinemann (2°/₀). Voor deze cyfers en hun vermoedelijke oorzaak zij verwezen naar het, mede in deze reeks verschijnende, artikeltje over den invloed van de rasvermenging op de tuberculose.

Samenvatting.

Uit al deze verschillende processen nu wordt het beeld van de tuberculose bij de Inlanders opgebouwd. Dat het een zeer

ascertained, i.e. caries of the 12th rib, from which a fistula ran to the skin. Heinemann also saw but one case of osseous tuberculosis; therefore this deviation seems to be of rare occurrence.

It should be mentioned that early calcification of the cartilage of the first ribs, a symptom so very often seen in Europe, especially in pulmonary tuberculosis, is hardly ever observed in Natives.

12. Latent Tuberculosis.

Tuberculous foci have been found repeatedly in bodies of persons who succumbed to other diseases. Sometimes a process was found showing the undeniable symptoms of an acute development, which however had been interrupted by death. For instance dissemination of tubercles throughout the lobes of the lungs has been found in two cases of death from croupous pneumonia.

Though in the majority of cases the process was found to be of a relatively mild character with intense formation of tissues, and calcification of the enclosed caseous foci occuring also. The latent tuberculosis has been observed some times in Batavia and in Soerabaia, though with a great difference in frequency for both places.

Whereas in Batavia secret tuberculous foci occured 14 times in 30 dissections, only 16 cases of latent tuberculosis were found in Soerabaia amongst 100 cases. Leopold in Poeloe Laut still found fewer cases (less than 10°/₀) and Heinemann found only (2°/₀). For further information about these figures and their presumtive cause we refer to the essay about the influence of racial amalgamation on tuberculosis, appearing in these series.

Summary.

The different processes, described above, compose the symptom of tuberculosis of the Natives. From these descriptions it is

wisselend beeld zal worden, is uit het boven beschrevene al wel duidelijk; men moet lang zoeken, om twee tuberculoselijders te vinden, die hetzelfde beeld vertoonen.

Toch is het wel mogelijk, enkele hoofdpunten vast te leggen:

1e. Slechts in ongeveer de helft van de doodelijke gevallen van tuberculose bij volwassen Inlanders treden de longen op den voorgrond; bij de overigen zijn vooral de lympheklieren en de sereuze vliezen door het proces aangetast.

2e. Ofschoon in de longen dikwijls neiging tot chronisch verloop bestaat, nemen toch de acute processen, met name de pneumonie, een veel belangrijker plaats in dan men dat in Europa ziet. Herhaaldelijk zijn zelfs de longen geheel door deze processen aangetast.

3. Vroegtijdige verkalking van het kraakbeen van de eerste rib, die men juist bij de chronische longtuberculose zoo dikwijls ziet, behoort hier tot de uitzonderingen.

4e. Darmtuberculose, als complicatie van belangrijke processen in de longen komt dikwijls voor; primaire darmtuberculose is, zoo zij voorkomt, zelden.

5e. Localisatie van het proces in andere deelen van het lichaam (urogenitaal systeem) komt weinig voor; eene uitzondering hierop maakt alleen de milt.

C. Chineezen.

Volgens de ervaringen van HEINEMANN verloopt de tuberculose bij de Chineezen (en Voor-Indiërs) in Deli onder het beeld van de echte phthisis, d. w. z. chronisch. Onze helaas slechts in gering aantal aanwezige, waarnemingen gaan in dezelfde richting. Van de 5 gevallen toch hadden 3 een chronische longtuberculose, tweemaal gepaard gaande met darmtuberculose, eenmaal met coxitis. In het vierde geval was de long vrij, zetelde het proces in de wervels (3e tot 12e borstwervel) en in de

obvious that it will be a greatly varying picture; one has to search very intently to find two sufferers from tuberculosis, showing the very same symptoms.

However it is possible to establish some essential points.

1. Only in about half of the lethal cases of tuberculosis amongst adult Natives the lungs took the first place, in the remaining cases the process had more especially attacked the lymphatic glands and the serous membranes.

2. Though very often there is an inclination to chronical process in the lungs, the acute process, namely pneumoniae, are taking a much more important place than in Europe. Repeatedly the lungs are being attacked throughout by these processes.

3. Early calcification of the cartilage of the first rib, which so often is seen in chronic pulmonary tuberculosis, here is an exception.

4. Intestinal tuberculosis as complication in serious processes in the lungs is occuring very frequently, primary intestinal tuberculosis is rare, if it does occur at all.

5. Localisation of the process in other parts of the body (urogenital system) does occur very seldom; the spleen only being an exception.

C. Chinese.

According to the experience of HEINEMANN tuberculosis amongst Chinese (and Natives of Hindostan) in Deli, progresses under the symptoms of real phthisis, i. e. chronically. Our observations, which unluckily are only a few, show the same course. Because of the 5 cases, three had a chronic pulmonary tuberculosis, coupled in two cases with intestinal tuberculosis and once with coxitis. In the fourth case the lung was intact, the process being seated in the vertebrae (third to twelfth dorsal vertebrae) and in

ribben (2e, 3e en 4e linker rib), terwijl de aanwezige pleuratuberculose wel van de beenhaarden was voortgeplant.

Slechts één geval verliep uitgesproken acuut. Merkwaardig was dit geval omdat de processen in de long pas van lateren datum schenen te zijn, het proces in de buik op den voorgrond trad en hierbij weer de hootdzetel was in het rectum. Gedacht werd dan ook in dit geval hetzij aan directe infectie van het rectum bij een passieve paederast (op de manier van directe genitale infectie) hetzij aan primaire darmtuberculose.

In de linkerlong vond men enkele tuberkeltjes, deels met beginnende verkazing. Ook in de rechter bovenkwab vond men enkele dergelijke tuberkeltjes; de midden-en onderkwab waren geheel tuberculeus geinfiltreerd.

In het distale deel van het ileum lagen 2 tuberculeuze ulcera, in het coecum eveneens. Het onderste deel van het rectum was veranderd in eene ulcereerende vlakte, waarvan de bovenrand ongeveer 1 d.M. van den anus was verwijderd. Nader onderzoek leerde den tuberculeuzen aard van dit ulcus, met talrijke tuberkelbacillen, kennen.

De linker pleurabladen vertoonden licht verscheurbare adhaesies, toonden aan de oppervlakte enkele tuberkeltjes, De basis van de rechterlong was met het diaphragma verkleefd, hierin vond men tot boongroote kaashaarden.

De lympheklieren van de radix mesenteriae waren gezwollen, tot 3 c. M. groot. Naar onder zette het klierpakket zich voort tot in het kleine bekken, naar boven rechts van de wervelkolon tot aan het diaphragma. De onderste klieren waren het grootst, vertoonden verweekingshaarden.

Aan het einde van deze beschrijving is het zeker niet misplaatst nog eens uitdrukkelijk te wijzen op de groote leemten, die

the ribs (second, third and fourth left rib), whilst the pleural tuberculosis was found to be originating from the foci in the bone.

Only one case showed a distinct acute progress. This case was remarkable because in our opinion the process in the lungs was of a more recent date, the intestinal process dominating, having its principal seat in the rectum. Therefore we considered this case to be a direct infection of the rectum in a passive pederast, (in the same way as a direct genital infection), or a primary intestinal tuberculosis.

In the left lung a few tubercles are found partly with fresh caseation; a few of these tubercles are also found in the right upper lobe; the middle and lower lobes are infiltrated throughout with tuberculosis.

In the distal part of the ileum are two tuberculous ulcera, likewise in the coecum. The lower part of the rectum is changed into an ulcerating surface of which the topside is at about one decimeter above the anus. A special examination reveals the tuberculous nature of this ulcus, with numerous tubercle bacilli.

The left pleura shows easily separated adhesions, with some small tubercles on the surface. The base of the right lung has stuck to the diaphragm; caseous foci, of the size of a bean, are found here.

The lymphatic glands of the radix mesenteriae are swollen, as large as 3 c. M. in size. The mass of glands continues downwards until in the small pelvis, and stretches upwards at the right side of the vertebral column until the diaphragm. The lowest glands are the largest and show softening foci.

At the conclusion of this description it is certainly not out of place to point once more especially to the great gaps in our knowledge.

onze kennis vertoont. Zelfs voor het ras, waarover de meeste waarnemingen bestaan, is onze kennis nog slechts in het beginstadium. Over verschillende organen (gl. thyreoidea thymus, vrouwelijke geslachtsorganen) kon niets worden gemeld; eene scheiding naar landaarden en woonplaatsen kan niet worden ingevoerd. Gegevens over kinderen ontbreken geheel.

Verbetering hierin kan slechts worden gebracht door samenwerking. Wanneer ieder, die in Indië in de gelegenheid is, secties te verrichten, hiervan aanteekening houdt, kan door samenvoeging van al deze gevallen een goed overzicht worden verkregen. Geen aantal is daarvoor te klein; zelfs als men slechts èèn tuberculoselijder heeft geschouwd, heeft dit eene geval voor het geheel zijn waarde.

Om hierbij een goed resultaat te verkrijgen, is het echter noodig dat alle gevallen zooveel mogelijk op dezelfde wijze worden onderzocht en dat ze alle worden gezonden aan één persoon, die dan, zoodra het aantal gevallen voldoende is te achten, de bewerking op zich kan nemen. Waar het aantal secties van aan tuberculose overledenen al licht een paar honderd per jaar bedraagt (in geheel Indë) kan dit dan mogelijk over een tiental jaren geschieden.

Hieronder volgt een schema, dat zou kunnen dienen, terwijl ik zelf mij voor toezending van de sectieverslagen aanbevolen houd.

Schema van het onderzoek op tuberculose.

Plaats van de sectie.
Naam van den obducent.

Naam en nummer van de sectie.

Landaard.
Geslacht.
Leeftijd.
Geboorteplaats.
Beroep.
(Van den overledene).

Even about the race for which exist the greatest number of observations, our knowledge is only in the first stage. Nothing could be mentioned about several organs (gl. thyreoidea, thymus, female genitals); differentiation as to races and places of residence could not be made. Data about children are altogether missing.

This can only be remedied by coöperation. If everybody in the Indeas who has occasion to make dissections, makes the necessary annotations, a useful survey might be obtained by compilation of all the data; even if only a single case of section on a sufferer from tuberculosis has been made, this has its value for the object in view.

However to obtain good and useful results in that way, it will be necessary that all cases are examined in the same way as much as possible, and that the observations are being sent to *one* person, who will undertake the compilation as soon as the number of cases can be reckoned to be sufficient. Where the number of dissections of the deceased from tuberculosis may readily be put at about two hundred each year (throughout the Indeas), the compilation might become possible after some ten years.

Underfollowing I give a scheme which might be useful for the above purpose, whereas I am willing and will be pleased to receive the reports of the dissections.

Scheme for the examination on tuberculosis.

Place where the dissection has been made.
Name of the performer.

Name and number of the dissection.

Race.
Sex.
Age.
Native place.
Occupation.

Korte ziektegeschiedenis.

Uitwendige schouwing (Vooral letten op fistels en litteekens).

Inwendige schouwing:

Hersenvliezen en hersenen.

Peritoneum (ac. processen; vergroeiingen).

1e rib kraakbeen (verkalking?)

Pleurae (naast acute processen vooral letten op de plaats van vergroeiingen).

Thymus.

Hartezakje en hart.

Longen (zooveel mogelijk voor elk van de kwabben de soort en uitbreiding van de verschillende processen).

Lympheklieren, (mediastinum, hilus pulmonum, tracheale, hals, retro-oesophageaal).

Larynx.

Gl. thyreoidea.

Milt.

Lympheklieren van de buikholte.

Darmen.

Nieren en bijnieren.

Ureteren-blaas.

Geslachtsorganen.

Lever.

Pancreas.

Beender- en spierstelsel.

Maag en duodenum.

Abridged description of symptoms.

External Inspection. (Special notice to be taken of fistula and scars).

Internal Inspection.

Cerebral membranes and brains.

Peritoneum. (Acute processes, adhesions).

Cartilage of the first rib (calcification?)

Pleurae. (besides of any acute process, special notice should be taken of the place of the adhesions).

Thymus.

Pericardium and heart.

Lungs. (the nature and extension of the different processes in each of the lobes should be mentioned as much as possible).

Lymphatic glands. (Mediastinal, hilus pulmonum, tracheal, jugular, retro oesophageal).

Larynx.

Gland Thyreoidea.

Spleen.

Lymphatic glands of the mesenterion.

Intestines.

Kidneys and supra renal bodies.

Ureters and bladder.

Genitals.

Liver.

Pancreas.

Muscular system; skeleton.

Stomach and duodenum.

Litteratuur. Literature.

R. N. M. Eykel.	Ned. Tijdschr. voor Geneesk. 1917 2e helft blz. 1498.
H. Heinemann.	Hamb. med. Ueberseehefte 1914 blz. 34.
C. D. de Langen.	Gen. Tijdschr. v. Ned.-Indië 1916 blz. XXI.
L. Leopold.	Mededeel. v/h. Kol. Inst. te Amsterdam. No. V.
J. Sanders Azn.	Ned. Tijdschr. v. Geneeskunde. 1912. 1e helft blz. 142.
A. E. Sitsen.	Gen. Tijdschr. v. Ned.-Indië 1914 blz. 49.
id.	Ned. Tijdschr. v. Geneeskunde. 1916 2e helft blz. 1292.
id.	Gen. Tijdschr. v. Ned.-Indië 1918.
Snyders.	id. 1916 blz. L. I.

Folk'lore omtrent de tuberculose in Ned.-Indië,

DOOR

C. D. DE LANGEN.

Wil men tot een rationeele bestrijding komen van een volksziekte als de tuberculose bij het inlandsche volk, dan zal men eerst dienen na te gaan, hoever de ziekte zich in deze gewesten reeds heeft uitgebreid, welke verschijnselen zich bij hare verspreiding hebben voorgedaan, en vooral welke begrippen de bevolking omtrent de ziekte heeft en van welk standpunt zij haar beschouwt. De volkskennis op dit punt is tevens tot op zekere hoogte een maatstaf voor hare uitbreiding en frequentie. Een ziekte immers als de tuberculose zal indruk moeten maken op een volk, zelfs al neemt dit zichzelf ook nog zoo slecht waar.

Er zijn in verschillende tropische kolonien onderzoekingen verricht omtrent de verspreiding der tuberculose. Veel heeft dat tot nu toe niet opgeleverd, uitgezonderd dan, dat de ziekte inderdaad overal in de tropen veel voorkomt, veelmeer dan men tot voor korten tijd geloofde. In Nederl.-Indië is men de laatste jaren ook tot deze conclusie gekomen, aan de directe bestrijding of aan het tegengaan der tuberculose is tot nu toe weinig gedaan.

Men bediende zich voor het nagaan van de verspreiding van de reactie van Pirquet; naar het aantal positief uitvallende reacties beoordeelde men den graad van verspreiding. Wanneer men nu kennis neemt van de ware beteekenis van deze reactie en leest, wat bekende tuberculosevorschers over haar waarde als diagnosticum zeggen, dan duikt een gerechtvaardigde twijfel op, of aan deze

Folk'lore about tuberculosis in the Neth.-Indies,

BY

C. D. DE LANGEN.

In order to arrive at a rational manner of combating an epidemic amongst the native population, such as tuberculosis, in the first place it will be necessary to ascertain the extent to which the disease has already spread in this country; which symptoms have occurred during its spread; above all which are the views of the population about the disease, and which is the point of view towards it taken by that population. The popular opinion in that respect at the same time is, to a certain extent, a gauge for its spread and frequency. Because a disease like tuberculosis is bound to make an impression on any populace, be it that otherwise they do not take much notice of sickness amongst themselves.

Investigations have been made about the spread of tuberculosis in different tropical colonies. Up till the present results have been fairly poor, with the exception of ascertaining the fact that the disease occurs everywhere in the tropics to a greater extent than was believed up till recently. This conclusion has also been arrived at for the Neth. Indies during recent years, but very little has been done up till now for direct combating or arresting the tuberculosis.

To ascertain its spread the reaction of Pirquet has been used; the extent of its spread has been judged by the number of reactions giving a positive result. When taking cognizance of the proper meaning of that reaction, and if one reads that which well known investigators of tuberculosis say about its value as a diagnosticum, a well founded doubt will arise whether we are

massa-waarnemingen wel die beteekenis mag worden toegekend, die er door velen nog aan wordt gehecht. Op hier niet nader te bespreken gronden lijkt mij een dergelijke wijze van behandeling van het vraagstuk een weinig vruchtbare. Men zal een anderen weg moeten zoeken om tot een betrouwbaar oordeel te kunnen komen.

Ten einde eenig inzicht te krijgen omtrent de verbreiding der tuberculose en de meeningen en overleveringen, die hieromtrent bij het volk bestaan, heb ik eene enquête gehouden onder de over de geheele archipel verspreide inlandsche artsen, alsmede onder enkele andere personen, die uit hoofde van hun werkkring veel met de zieke inlanders in aanraking komen.

De door mij verzonden vragenlijst vindt men aan het slot van dit artikel. Van verschillende in dit vraagstuk belangstellende inlandsche artsen kreeg ik meer uitgebreide gegevens, die voor een goed inzicht in de volksmeening van groot gewicht zijn. Wij hebben ons zooveel mogelijk tot algemeene vragen beperkt om daardoor de beantwoording gemakkelijker te maken en haar aan betrouwbaarheid te doen winnen.

Een vrij groot aantal bruikbaar beantwoorde lijsten kwam in mijn bezit. Tot nu toe beschik ik over 63 antwoorden, wat bij een verspreiding van 190 exemplaren, gezien het resultaat van andere rondvragen, een redelijk succes mag worden genoemd.

Wij zullen nu bij het bespreken der gestelde vragen gebruik maken van de 63 lijsten, zonder deze antwoorden alle in extenso weertegeven. Tevens kunnen wij profiteeren van de jaarverslagen der verschillende inlandsche hospitalen, die over geheel Java verspreid liggen.

Alle inzenders bevestigen, dat in hun stand- of woonplaats de tuberculose voorkomt, over de frequentie wisselen de opgaven. „26 vermelden, dat er slechts weinig of sporadische gevallen voorkomen, de overigen geven op „vrij veel". Dit is natuurlijk een indivi-

allowed to award the meaning to these mass-observations, as is still being attached to them by many. On grounds which need not be mentioned here, this way of treating the problem, in my opinion, is fairly unsatisfactory. An other way will have to be adopted to arrive at a reliable conclusion.

In order to get some insight into the spread of tuberculosis and into the opinions and the traditions, existing about it amongst the population, I made an enquiry amongst the native surgeons throughout the archipelago and also amongst some other persons, who, by reason of their occupation, come much into touch with sick natives.

The list of questions sent to all these persons will be found annexed to this essay. Several native surgeons, being interested in the problem, gave more extensive data, which are of great value for the proper insight into the popular opinion. We have confined ourselves as much as possible to general questions, in order to facilitate the answering and increase the reliability.

A fairly large number of lists containing serviceable answers have been returned to me. Up till now I got 63 lists which from a total number of 190 sent out, may be called a fair success, especially when considering the result of former enquiries.

In discussing the questions put in the lists, we will make use of the answers given in these 63 lists, however without giving all these answers in extenso. We also will make good use of the Yearly Reports of the different Hospitals for Natives, spread all over Java.

All contributors state tuberculosis to occur in their station or their place of residence; the informations differ about its frequency. Twenty six state that only few or sporadical cases occur, the others notify „fairly many cases". This of course is an individual

dueele opvatting, dikwijls slechts berustende op een algemeenen indruk. Zoo vermelden enkelen, dat de tuberculose juist onder de betere standen ter plaatse de meeste slachtoffers maakt, terwijl anderen de grootste frequentie onder de arme klassen vonden. Ook in de verslagen der inlandsche hospitalen komen jaarlijks zonder uitzondering een of meer gevallen onder de rubriek tuberculose voor. De verspreiding is dus wel een zeer algemeene en bepaalt zich absoluut niet uitsluitend tot de dichtbevolkte centra, de groote steden, waar het contact met de Europeanen het grootst is. Wel schijnt uit de staten te blijken, dat de plaatsen waar de tuberculose slechts sporadisch voorkomt over het algemeen meer geisoleerd gelegen zijn. Op lijst 1 wordt merkwaardigerwijze vermeld, dat de Tuberculose als zoodanig in die plaats bekend werd bij het volk, niet lang nadat genoemde plaats door een spoorlijn uit haar isolement was bevrijd.

Wat betreft de benaming, die door de bevolking voor de ziekte wordt gebruikt, krijgt men een vrij groote variatie, maar die telkens als een typische omschrijving van een bepaalden vorm van tuberculose moet worden opgevat. Bij het doorlezen der antwoorden valt het op hoe op verschillende plaatsen het Hollandsche woord „tering" (soms vervangen door „terring") door de bevolking wordt gebruikt en begrepen. Zestien maal vond ik dit vermeld. De andere benamingen wijzen meest op de voor het volk het sterkst in het oog springende symptomen. In verreweg de meeste gevallen is dit de hoest en het woord „batok of watok" wordt in 43 lijsten vermeld. Gewoonlijk wordt hieraan een nader omschrijvend woord toegevoegd, al naar gelang de symptomen waarmede de hoest het meest gepaard gaat. Een tweede benaming wijst meer op de vermagering, langzame achteruitgang van het lichaam, zooals het door de bevolking wordt waar-

opinion, often founded only on a general impression. Thus a few state tuberculosis to make most victims amongst the more well-to-do classes in their district, where others found the greatest frequency amongst the poor. One or more cases of tuberculosis are reported also, without exception, in the Yearly Reports of the Native Hospitals. Therefore its spread must be rather general and does absolutely not confine itself to the densily populated centra, the big cities, where the contact with Europeans is greatest. However it seems to appear from the lists that the places where tuberculosis occurs only sporadically, generally are the more isolated. In list No. I, it is stated rather remarkably that tuberculosis as such only became known to the inhabitants, a short time after that place was set free of its isolation by a railway.

In respect of the name given to the disease by the population, we get a fairly large variety, which however every time has to be taken as being a typical description of a distinct form of tuberculosis. Whilst perusing the answers it strikes one how the dutch word for tuberculosis ("tering" sometimes replaced by „terring") is being used by the population and understood. This I found mentioned 16 times. The other names generally point to those symptoms observed most frequently by the inhabitants. This being coughing in by far the most cases and the word „batok" or „watok", (the Malay for „cough"), is being mentioned in 43 lists. Generally a further descriptive word is added to it, according to the symptoms which accompany the cough in most cases. A second name does rather more point to the emaciation, the slow decline of the body, as is being observed by the population. The third rubric tells about illness through grief and sorrows, whereas in the fourth place a fairly large

genomen. De derde rubriek spreekt over ziekte door verdriet en zorgen, terwijl in de vierde plaats een vrij groote beteekenis aan de vergiftiging wordt toegekend, en haar naam in dit geval ook daaraan is ontleend. Tenslotte dient vermeld te worden, dat meermalen in een bepaalde landstreek de namen van twee of meer rubrieken gebruikt worden.

Voor de „hoesters" zijn drie benamingen in zwang. Wij geven slechts de Maleische woorden en niet de Javaansche of Madoereesche, die evenwel dezelfde beteekenis hebben:

1 Batok darah.
2 „ kring.
3 „ gangsa.

De eerste laat geen twijfel bestaan, daarmede wordt bloedspuwing bedoeld. Van batok kring worden tweeërlei omschrijvingen gegeven, volgens de eerste zou de hoest gekenmerkt zijn door het ontbreken van sputum, het zou dus een echte droge hoest zijn, terwijl anderen beweren, dat het woord kring zou wijzen op de uitdroging of vermagering, die gelijktijdig met het hoesten bij de lijders wordt waargenomen; twee uitleggingen dus, die nogal veel verschillen, daar in het laatste geval doorgaans wel veel sputum zal worden geproduceerd. Voor het woord gangsa worden 3 verschillende uitleggingen gegeven, die echter alle drie op hetzelfde symptoom betrekking hebben. Deels wordt gangsa letterlijk vertaald door gans en verklaart men de benaming door de gelijkenis, die zou bestaan tusschen het geluid van een gans en de klank, die de hoeststoot teweegbrengt. Verder bestaat er een musiekinstrument, dat den naam draagt van gangsa, en dat een soortgelijk geluid te voorschijn brengt; deze twee stemmen dus vrijwel overeen. De derde verklaring echter wijst op de beteekenis, die dikwijls aan een vergiftiging met koper- of bronsvijlsel van inlandsche muziekinstrumenten wordt gehecht. Dit vijlsel zou ook wel met den naam gangsa of gongso

importance is given to poisoning. Finally we must mention that more than once in distinct districts the names of two or more rubrics are being used.

For the „coughing form", three determinations are customary. We only give the Malay words and not the Javanese or Madurese which however have the same meaning.

I. Batok darah.
II. „ kring.
III „ gangsa.

The first name does obviously show that it means spitting of blood („darah" being the Malay word for „blood"). Two explanations are given for „Batok Kring"; according to the first explanation the cough is characterized by the absence of sputum; it is said to be a dry cough proper, whereas in the other meaning the word "kring" (Malay for „dry") is pointing to the withering or emaciation, observed in the sufferers simultaneously with the coughing; two explanations, varying very much, as in the last case generally much sputum will be produced. Three different explanations are offered for the word „gangsa", which however all three refer to the same symptoms. Gangsa is partly being translated literally by gans (the Dutch word for „goose") and the name is being explained by the resemblance which is said to exist between the sound made by the goose and that by the cough. Further there is a musical instrument to which is given the name of „gangsa" and which produces a similar sound; these two explanations therefore are fairly corresponding. The third explanation points to the importance which is very often allowed to a poisoning by filings of copper or bronze of the Native musical instruments. These filings is said

worden aangeduid. In enkele plaatsen maakt men nog een nader onderscheid. Wanneer, zooals meermalen het geval is, het beginstadium zich kenmerkt door een sterk klinkende hoest wordt er gesproken van „batok bangkong" (kikvorschen-hoest), terwijl eerst in latere stadia, wanneer de hoest zijn geluid verliest en mat begint te worden van batok gangsa wordt gesproken.

Van de benamingen, in gebruik om aantegeven, dat de vermagering domineert, neem ik de volgende over:

Penjakit merano (langzame maar voortdurende vermagering).
Kematoes (longziekte met vermagering).
Loro tjekek (de ziekte eet de persoon als 't ware op).

Tot de derde groep behooren de volgende benamingen:

Anglis
Loro hati.
Loro ngênês.

Tot de vierde groep:

Hona rasoen
Salah
Sakit ratjoen
Penjakit termakan.

Men heeft wel eens op het feit gewezen, dat er hier geen bepaald woord voor tuberculose bestond, en dat dit er voor pleitte, dat de tuberculose hier nog niet lang zou bestaan en eerst kortgeleden hier haar intrede zou hebben gedaan. Beteekent het woord „tering", dat behalve het vreemde eerst later geimporteerde woord „tuberculose", het in Nederland meest gebruikelijk is, iets anders als hier in rubriek 2 vermeld? en toch is de tuberculose in Nederland niet van zoo recenten datum!

Een andere vraag, die ons interesseert is, of de bevolking de ernst en den aard dezer ziekte voldoende inziet, of zij weet, dat de ziekte gevaarlijk en dikwijls doodelijk is. Slechts 5 inzenders vermelden, dat zij ter

to be indicated by the name of „gangsa" or „gongso". When the initial stadium is characterized by a strongly resounding cough, as is very often happening, this is called „batok bangkong" (frog's cough), whereas later on, when the cough looses its sound and begins to be dull or dry it is called batok gangsa.

I mention the following names used to indicate the predomination of emaciation.

Penjakit Merano (slow but continual emaciation).
Kematoes (pulmonary disease with emaciation).
Loro tjetek (the disease so to say devores the person).

Amongst the third group the following names are being used:

Anglis.
Loro hati.
Loro ngênês.

Amongst the fourth group:

Hona rasoen.
Salah.
Sakit ratjoen.
Penjakit termakan.

It has sometimes been pointed out that a distinct word for tuberculosis not existing here, no doubt did point to the fact that the disease did not yet exist here for some considerable time and therefore only should have been imported shortly. However does the word „tering", which, with the exception of the word „tuberculose" imported later on, is the most customary in the Netherlands, mean anything else but that which is being mentioned in rubric 2?, and yet tuberculosis in the Netherlands is certainly not of very recent date.

An other question, not devoid of interest is whether the population is sufficiently aware of the seriousness and nature of this disease; whether they know it to be dangerous and so often lethal. Only 5 contributors

plaatse door de bevolking niet als een ernstig aandoening wordt beschouwd. De anderen geven aan, dat men wel weet dat men met een gevaarlijke ziekte te doen heeft. In het algemeen neemt de bevolking aan, dat zij ongeneeslijk is en steeds letaal verloopt. Men is er van overtuigd, dat zij langzaam maar zeker tot den dood voert. Ook de iulichtingen van talrijke doekoens verkregen, pleiten voor eenzelfde opvatting. Zij behandelen de lijders uitsluitend sijmptomatisch en zijn meerendeels overtuigd, de patienten niet te kunnen redden.

Door de vragen 5, 6 en 7 trachte ik een inzicht te krijgen, hoe over de erfelijkheid en de besmettelijkheid wordt gedacht, en of het de bevolking opvalt, dat dikwijls meer dan een geval zich in een bepaalde familie voordoet.

Vooral onder de gegoede standen vindt men hieromtrent reeds vrij duidelijke begrippen, terwijl deze feiten ook aan de lagere bevolkingsklassen niet zijn ontgaan. Slechts 12 inzenders beantwoorden deze vragen in beslist negatieven zin. Uit 23 andere lijsten blijkt, dat ook daar de erfelijkheid wordt ontkend of niet wordt begrepen.

Toch vermelden de inzenders in al deze gevallen, dat het volk zeer goed weet, dat dikwijls meerdere gevallen van longziekte in een bepaalde familie voorkomen. Zij verklaren het dan of door besmetting of door vergiftiging, waarvan meerdere leden van een familie het slachtoffer worden. In de overige 28 lijsten wordt een meerdere of mindere erfelijkheid aangenomen. Natuurlijk zal de arme dessaman zich weinig of niet met deze vraag bezighouden, maar de meergegoeden gelooven aan erfelijkheid in directen zin n.l. van de ouders op de kinderen.

Gaan wij na in hoeverre aan de besmettelijkheid eenige beteekenis wordt toegekend, dan zien wij dat slechts in een 10tal lijsten hiervan melding wordt gemaakt, terwijl

mention that tuberculosis is not held to be a serious disease by the local population. The others state, that one is fully aware of the dangerousness of the disease. In general the population accepts it to be incurable and always lethal; one is convinced that it leads to death slowly but surely. The informations obtained from several doekoens (native medicine man) confirm the same idea. They treat the sufferers absolutely symptomatically and are generally convinced of being unable to save the patients.

In asking the questions 5, 6 and 7, I endeavoured to obtain an insight in the idea about heredity and contagiousness and whether it struck the population that often more than one case happened amongst one distinct family.

Especially amongst the well-to-do classes one finds already fairly clear notions thereabout, whereas these facts have not passed quite unnoticed amongst the poorer classes of the population. Only 12 contributors answer these questions in positively negative sense. From 23 other answers it appears that there also the heredity is being denied or is not being understood.

However contributors mention in all cases that the population is very well aware that very often several cases of pulmonary disease occur amongst a distinct family. They explain it by infection or poisoning, of which several members of such family fall a victim. The other 28 lists accept a greater or lesser heredity. As a matter of course the poor villagers will not occupy themselves very much with this question, but the better classes believe in heredity in direct sense, i. e. from the parents on the children.

When tracing in how far any importance is attributed to contagiousness, we find it only mentioned in some 10 lists, whereas 6 attribute a principal rôle to it.

slechts in 6 aan de besmetting een hoofdrol wordt toegekend.

Als andere aetiologische momenten worden vermeld: vergiftiging (33 maal), zwarte kunst of stille kracht (17 maal), zorg, kommer en verdriet (12 maal), slechte hygienische omstandigheden (10 maal), gevolg van andere ziekten (10 maal), koude (5 maal), ouderdom (3 maal).

Bevreesd voor de tuberculose is het volk over het algemeen niet in hooge mate. Hun fatalisme moet hiervoor wel grootendeels verantwoordelijk gesteld worden. De onverschilligheid, die hieruit voortvloeit wordt slechts weinig beinvloed door het feit, dat men vrijwel unaniem de ziekte als ongeneeslijk beschouwt.

Daarentegen is zij bij de zoogenaamde moderne Javanen een zeer gevreesde ziekte en is de afschuw waarmede de lijders dikwijls door hen worden beschouwd een overdrijving in de andere richting. De groote massa, die de kenmerkende eigenschappen van het ras het onvervalscht bezitten, doen hier evenwel niet aan mee.

Over het verloop heerschen vrijwel gelijkluidende opvattingen. Het slepende langzame typeert de ziekte. Zeer kort durende processen worden wel waargenomen, haemoptoe speelt dan gewoonlijk een belangrijke rol.

Van de kenmerkende symptomen zijn er een drietal die steeds worden aangegeven: veel hoesten, sterke vermagering en longbloeding.

In 51 gevallen wordt opgegeven, dat longbloedingen bijna steeds worden waargenomen. Omtrent het expectoreeren van sputum en het optreden van koorts zijn de meeningen zeer uiteenloopend. Dit was ook a priori te verwachten. Het voorkomen van temperatuursverhooging is moeilijker nategaan, vooral waar wij bij onze inlandsche patienten zien, dat het begrip koorts ten nauwste samenhangt met hun subjectief gevoel van behaaglijkheid, onze Europeesche patienten zijn trouwens op dit punt niet veel beter te vertrouwen.

As other etiologic moments are being mentioned: poisoning (33 times), necromancy or witchcraft (17 times), cares, misery and sorrow (12 times), bad hygienic conditions (10 times), after effects of other diseases (10 times), colds (5 times), old age (3 times).

Generally tne population is not very much afraid of tuberculosis, for which their fatalism must to a great extent be made answerable. The indifference, consequent upon this trait of character is only being influenced to a small extent by the fact of the disease being held to be incurable almost unanimously.

On the other hand it is a much feared disease amongst the socalled modern Javanese and the horror, which they very often show for the sufferers, is an exageration in the other direction. The large masses, possessing the racial particularities to the full extent, generally do not participate this fear.

Fairly the same ideas are held about the progress of the disease. It is characterized by its slow lingering progress. Very acute processes are being observed, in which haemoptysis generally takes an important rôle.

Some three characterizing symptoms are repeatedly being mentioned: much coughing, rapid emaciation and bleeding from the lungs.

Fifty one reports state that bleeding from the lungs had been observed in nearly all cases. Opinions about expectoration of sputum and the occurrence of fever are very varying, which was expected to be so a priori. The appearance of rise in temperature is more difficult to trace, especially where we find that in our native patients the idea „fever" is strictly connected with their subjective sensation of ease; though our European patients are not to be trusted very much either in that respect.

Het feit, dat zoomenig patient hetzij bewust, hetzij onbewust zijn sputum inslikt, maakt het duidelijk, dat ook aan het opgeven hiervan weinig waarde gehecht kan worden.

Onze vraag of er een bepaalde leeftijd is, waarop de ziekte zich openbaart, sproot voort uit onze eigen waarneming, dat wij longtuberculose zoo hoogst zelden hier bij kinderen hadden gezien.

Geen enkele der antwoorden wijst dan ook op het voorkomen der ziekte op jeugdigen leeftijd, integendeel wordt er door 1/3 der inzenders op gewezen, dat de kinderen als regel gespaard blijven, en dat ook het volk weet, dat voor de puberteit of feitelijk zelfs voor het 20ste levensjaar tuberculose tot de uitzonderingen behoort.

De volwassen leeftijd wordt door 2/3 der inzenders als de praedilectie periode aangewezen. Dit feit, dat de kinderlijke leeftijd als regel gespaard blijft verdient zeker de aandacht en nadere bestudeering. Indien het blijkt juist te zijn, zal hiermede bij het nemen van bestrijdingsmaatregelen rekening moeten worden gehouden.

Wanneer een ziekte langen tijd een bevolking heeft geteisterd, ziet men dikwijls, dat overleveringen en legenden in omloop komen, die eenig inzicht geven in de volksopinie. Nu zullen bij voorkeur heftig, epidemisch optredende ziekten een zoodanigen invloed uitoefenen. Een ziekte als de tuberculose, die steeds sluipend en langzaam, dan hier, dan daar haar slachtoffers komt opeischen zal hiervoor minder geschikt zijn. Op een enkele uitzondering na vermelden al mijn lijsten dan ook, dat dergelijke overleveringen niet in vasten vorm bestaan. Uit het ontbreken daarvan zou men dan ook allerminst de conclusie mogen trekken, dat de tuberculose in Indie nog slechts van zeer recenten datum zou zijn. Wel spelen in hun opvattingen geheime vergiften, stille kracht, zwarte kunst (goena-goena) en dergelijke steeds een groote rol, maar bij animisten behoeft dit zeker

The fact that many patients swallow their sputum, either consciously or unconsciously, makes it obvious that even very little value can be attached to it being expectorated.

The question whether there is a distinct age at which the disease becomes manifest, was put because of our own observation that pulmonary tuberculosis amongst children is only very seldom found.

Not a single answer points to the occurrence of the disease at a youthful age; on the contrary one third of the contributors state that children generally are save from it and that the population is aware that tuberculosis occurs very rarely before puberty or actually even before the 20th year.

Adult age is indicated by 2/3 of the contributors as being the period of predilection. This fact of the youthful age generally being spared, certainly deserves all attention and further enquiry. If it proves to be correct, that fact will have to be taken into consideration when taking measures for combating.

When a disease has visited a population during a long time, one very often finds traditions and legends to circulate, which provide some insight in the popular opinion. Of course severe epidemical diseases will exert such influence by preference. A disease as tuberculosis, which always sneakingly and slowly is making its victims „then here, then there, is not so well adapted thereto. With a few exceptions my lists therefore state that such traditions are not existing in difinite form. From the absence of these traditions we are certainly not allowed to conclude that tuberculosis in the Indies is only occurring since very recent times. However, secret poisons, witchcraft, necromancy and suchlike always take a big part in their conceptions, which amongst animists is not a matter for surprise. So it is also stated that insufficient respect f. i. for a

niet te verwonderen. Zoo wordt ook opgegeven, dat onvoldoende eerbied b.v.b. voor een afgestorvene, hun deze ziekte op den hals heeft gehaald. Een van de verhaaltjes, die ik beschreven vond wil ik hier vermelden.

Het gif, dat het ontstaan der tuberculose veroorzaakt is van geslacht tot geslacht in bewaring van een bepaalde familie. Het bewaren en laten eten van het gif zouden aan deze familie telken jare een rijken oogst waarborgen. Nu is het de plicht van den bewaarder om ieder jaar minstens een persoon te vergiftigen. Doet hij dit niet, dan zal het gif zich op den bewaarder wreken door een van zijn familieleden als slachtoffer op te eischen.

Ten slotte wil ik nog iets uitvoeriger spreken over het standpunt der doekoens tegenover de tuberculose, hun behandelingsmethoden en hun geneesmiddelen.

Het gilde der doekoens of hoe zij verder mogen worden genoemd, is zeer talrijk en oefent een grooten invloed uit op de bevolking. Deels staan zij in hoog aanzien bij het volk, deels zijn zij zeer gevreesd en worden om die reden gerespecteerd. Het mystieke, dat hen omgeeft boeit den inlander, en menig Europeaan laat zich daardoor eveneens medeslepen en zoekt menigmaal zijn heil bij den een of anderen doekoen. Hoe hoog het percentage kwakzalverij is bij deze menschen durf ik niet te schatten, maar zeker is het, dat onder hen goede menschenkenners en scherpe waarnemers voorkomen, die meer zien en weten van het lijden der menschen dan wij vermoeden. Dat onder hen eveneens zeer goede kruidkundigen schuilen behoeft geen nader betoog en het is dikwijls een kennis op dit gebied, die zorgvuldig van voorouders op nazaten wordt overgebracht en verder ontwikkeld. Al laten wij hier de waarheid recht wedervaren, men zal tevens moeten erkennen, dat het aantal derzulken zeer gering is.

deceased is punished by contracting the disease. One of the stories given. I will mention here. „The poison, which causes „the tuberculosis, is from generation to „generation in the keeping of one distinct „family. The keeping and administration „of this poison is said to guarantee an „abundant crop every year to that family. „It is the duty of the keeper to poison at „least one person every year. If he does „not follow this command, the poison will „avenge itself by making one of the members „of the family a victim to its power”.

Finally I will enlarge some what fully upon the standing point of the medecinemen in regard to tuberculosis, their way of treatment and their medicaments.

The brotherhood of medecine men or by whatever name they are called (generally called „doekoen” by the population) is very numerous and exercises a great influence on the population. They are held in great esteem by the population or they are very much feared by them and because of this are much respected. The mysteriousness surrounding them charms the native; many Europeans are also carried along by it and often seek, salvation by some such doekoen. I dare not estimate the degree of quackery amongst that brotherhood, but it is quite certain that amongst them are some who have a deep insight into human character and who are keen observers, who see more and know more about suffering people than we are suspecting. It is quite obvious that amongst their number we will find very able herbalists, and very often they have a knowledge in that respect, which is carefully transferred from parent to children and is being developed more and more. Though here we give due justice to truth, it must also be remembered that the number of such able men amongst them will only be very few.

Een der inzenders zendt mij een zoo nauwkeurig mogelijk genoteerd verslag van een gesprek, dat hij met een bekenden doekoen voerde over ziekte in het algemeen en in het bijzonder over de tuberculose. Verschillende opvattingen, die deze man huldigt zijn voor ons Europeanen verrassend en ik meen niet beter te kunnen doen dan dit onderhoud in zijn geheel overtenemen.

„Toevallig heb ik kennis gemaakt met een „doekoen, een man, die zoowel gevreesd „als gezien is onder de bevolking. Gevreesd „wegens zijn physieke en mentale krachten „en gezien wegens zijn uitgebreide kennis „van de inlandsche medicijnen. Laat ik „trachten enkele zijner woorden weer te „geven over tuberculose. Hij zeide ongeveer „het volgende: Alle inwendige ziekten, die „een mensch meegemaakt heeft, meemaakt „of zal meemaken zijn erfelijk. Om tot uiting „te komen, moet er echter een uitwendige „oorzaak zijn. De Europeanen zijn over het „algemeen gezond, omdat zij de uitwendige „oorzaken op een afstand weten te houden. „Alle inwendige ziekten worden bestreden „volgens het gelijksoortigheidsbeginsel. Bij „djengkol vergiftiging geve men dus een „decoct van djengkol bladeren; bij garnalen „vergiftiging geve men gebraden en tot poeder „gemaakte garnalen; bij blaassteen helpt sira „masioe (het zout dat achterblijft bij indamping „van de urine van den lijder; bij malaria „modderbaden, afkomstig uit de omgeving „van den lijder.

„De ziekte, die de blanda voor tuberculose „houdt is volgens den inlander een zeer „ernstige aandoening, berustende op velerlei „oorzaken:

Taroek (overspanning—).
Tarkilir (trauma—).
Ratjoen (vergiftiging).
Hamil (zwangerschap).
Sakit limpa (aandoeningen der milt).

„De milt is volgens hem een der bronnen „der levenskracht of zonnekracht.

„Slechts twee ziekten zijn besmettelijk n.l.

One contributor sends me a report, taken down, as accurately as possible, about his conversation, with a well known doekoen, about illness in general and specially about tuberculosis. Many views held by that man are surprising to us Europeans and in my opinion I can not do better than inserting the entire intérview.

„I changed to make the acquaintance „of a doekoen, a man both feared and res„pected by the population. Feared because „of his physical and mental powers and „respected because of his extensive know„ledge of the native medicaments. I will „try to render some of his communications „about tuberculosis. He spoke about as „under: All internal diseases, to which men „have been subjected or will be subjected „are hereditary. However in order to ap„pear there must be an external cause. Eu„ropeans generally are enjoying good health „because they know how to keep the external „cause at a distance. All internal diseases „are being treated on the principle of simi„larity. In case of poisoning by djengkol, a „decoction of the leaves of the djengkolplant „should be given; in case of shrimp poisoning „fried and powdered shrimps; in case of „calculi in the bladder sira masioe (the salt „which remains after condensation of the „urine of the sufferer); for malaria a bath „in mud taken from the environs of the „sufferer.

„The disease, which the Europeans say „to be tuberculosis, according to the Nati„ves, is a very serious affection, due to many „causes:

Taroek (over exertion).
Tarkilir (trauma).
Ratjoen (poisoning).
Hamil (pregnancy).
Sakit limpa (affection of the spleen).

„According to him the spleen is one of „the sources of the force or sun power.

„Only two diseases are contagious, v. i. z.

„songe of isak (bronchiaal asthma) en sakit „ajam (epilepsie). De rest is niet besmettelijk. „De meeste inwendige ziekten der inlanders „zijn of longziekten (sakit raboe) of buikziek- „ten (sakit peroet galang-galang). Neusvleu- „gelademen, roodheid of blauwroodheid van „het gelaat pleit voor longziekten; bleekheid „van conjuntivae en gezicht pleit voor buik- „ziekten. Longbloeding is meestal veroorzaakt „door vergiftiging (ratjoe) het gif wordt dan „toegediend als santo (in een sigaret en werkt „dus in gasvorm) of in het voedsel. Men „krijgt, al naar den aard en de hoeveelheid „van het toegediende gif hoofdzakelijk vier „verschillende ziektebeelden.

Arsik ngarngar (hoesten, haemoptoe, sterke vermagering).
Sidaboe halihi (directe dood).
Sigoendoer sonang (het beeld levercirrhose, ascites, oedemen).
Si bala naggar (idiotisme).

„De behandeling is afhankelijk van de „oorzaken en den duur der ziekte. Regeling „der levenswijze diene ook in acht genomen „te worden. Geen prikkelende spijzen (tjabe), „niet rooken. Elken morgen een mengsel „van rauw ei, honing en extract van koenjit „(curcuma) in gelijke hoeveelheden. In het „begin der ziekte moet men roeroek (de „ziekte uitschudden); dit komt ongeveer „overeen met maagspoelen. De bewerking „bestaat in het elken dag verorberen van „twee klappa hidjoe benevens een glas „arenwijn (nigro) waarin opgelost een thee- „lepel sira masioe (het zout dat overblijft „bij het indampen van de urine van den „patient). Ook drinken van een groote hoe- „veelheid water wordt aanbevolen; (door „deze ruwe methode heb ik twee maal een „lijder zien bezwijken). De meeste giften „worden bereid uit de gal van tijger of „beer, metaalvijlsel en vergiftige planten. „Meerendeels kunnen zij onschadelijk gemaakt „worden door hersenen van een tjitjak. Is de „oorzaak echter terkilir of nataroek (trauma

„songe" or izak („bronchial asthma) and „sakit ajam (epilepsy). The other diseases „are not contagious. „Most internal com- „plaints of the Natives are pulmonary diseases „(sakit raboe) or abdominal diseases (sakit „peroet galang-galang), nosewingbreathing „redness or blueishredness of the face means „pulmonary disease; paleness of the con- „junctivae and face means abdominal disease. „Bleeding from the lungs is generally caused „by poisoning (ratjoen); the poison in that „case is given as „santo" in a cigarette (and „therefore acts in a gaseous form) or in the „food. In accordance to the kind and the „quantity of the poison given, there are 4 „different symptoms:

Arsik ngarngar (couhing, haemoptysis, strong emaciation).
Sidaboe halihi (direct death).
Sigoendoer sonang (the symptom liver-cirrhosis, ascites, oedemae).
Sibala naggar, (idiotism).

„Treatment is dependent upon the causes „and duration of the disease. A certain diet „is also to be observed. No peppered food „(red pepper), no smoking. Every morning „a mixture of raw egg, honey and extract of „curcuma (koenjit) in equal parts. In the „first stage of the disease one has to roeroek „(literally shake out the illness); by which is „meant something like washing out the sto- „mach. This is done by taking every day two „unripe cocaonuts (klapper idjoe) and one „glass of arenwine (nigro) in which a teas- „poonful of sira masioe (see above) has been „dissolved. Drinking of large quantities of „water is also recommended (I saw two suf- „ferers succumb to this rough method). Most „poisons are prepared from the gall of tiger or „bear, filings of metals or poisonous plants, „which for the better part can be made harm- „less by the brains of a lizard (tjitjak). How- „ever in case the cause be tarkilir (trauma) „or natoeroek (over exertion) an other treat- „ment has to be applied. Then a mixture of „equal parts of powdered pinang (betelnut)

„of overspanning) dan is de behandeling „anders. Daartoe neemt men een mengsel „van gelijke hoeveelheden pinangpoeder, „notemuskaatpoeder en water, lepelsgewijze „in te nemen."

In deze bespiegelingen van den doekoen vinden wij enkele, die ons verrassen. Zoo van de erfelijkheid en uitwendige oorzaken, alsmede de behandeling volgens het gelijksoortigheidsbeginsel.

Van de overige in de verschillende lijstenvermelde therapeutische maatregelen wil ik nog enkele vermelden. Zoo is een zeer algemeen in zwang zijnde methode het verdrijven van het gif door middel van een eendendarm. Men neemt een stuk eendendarm ter lengte van 3 kelan (afstand tusschen duim en pink bij uitgespreide hand), wascht dit goed schoon en laat het daarna door den lijder inslikken, terwijl men het eene einde vasthoudt. Wanneer patient het zoover mogelijk heeft ingeslikt, wordt het door den doekoen weer uitgetrokken. Men meent, dat op deze wijze het gif mede wordt uitgetrokken. Onder de andere middelen treft men telkens aan, het drinken van het vocht van jonge klappers. Welke werking hieraan wordt toegeschreven, wordt er niet bij vermeld, een enkele zegt, dat het klapperwater de ingebrachte giftige stof moet neutraliseeren. Een groote rol spelen de stoffen, die de hoestprikkel moeten onderdrukken. De doekoens maken daarbij meerdere malen gebruik van opium.

Tot de andere hoestbestrijdende middelen behooren:

1. *prono-djiwozaden* van de sepianto vrucht. Deze onderdrukken de hoest, terwijl de expectoratie niet wordt belemmerd.
2, *randoe bladeren*, die fijn gestampt met water, gecoleerd, met suiker en djeroeksap worden gedronken.
3 *blimbing bloemen*, worden op dezelfde wijze ingenomen.
4 *djeroek*, doorgesneden en geroosterd, het sap daarvan met kalk vermengd

„nutmegg and water, has to be taken in „spoonfuls".

Amongst the comtemplations of that doekoen we find a few, which give rise to surprise. We mean those of heredity and external causes as well as the treatment on the principle of similarity.

I further want to mention some of the therapeutic measures given in the different lists. A common method is to expel the poison by means of a part of the intestines of a duck. Thereto a piece of the intestines of a length of 3 kelan (distance between the thumb and littlle finger of a spread out hand) is washed untill quite clean, after which it has to be swallowed by the patient whilst one keeps hold of the other end. When the patient has swallowed as much as possible, the doekoen extracts it again. It is believed that in that way the poison is being drawn out in the same time. An other medicament which is much used is the drinking of the juice of the young cocoanuts. However the effect attributed to this treatment is not mentioned. The medecines used in subdueing the irritation causing the cough also play a big part, for which the doekoens very often make use of opium.

Amongst the other cough-remedies we mention:

1. the prono-djiwo seeds from the fruit of the sepianto. They subdue the cough, whilst not obstructing the expectoration.
2. leaves of the Capoktree (randoe) pounded until fine with water, then strained and drunk with sugar and lemon juice added to it.
3. flowers of the blimbing tree are used in the same way.
4. oranges (djeroek) sliced and toasted of which the juice is mixed with lime,

wordt ingenomen of op de borst gewreven.

5. *kembang sepatoe,* (hibiscus rosa sinensis) de gemacereerde bladeren hiervan zouden dezelfde werking hebben als codeine.
6. *bidara laoet,* de knollen hiervan rauw gegeten of wel het perssap gedronken.
7. *sirih* bladeren met klontjes (goela batoe) gekookt,
8. *nangka,* de zeer jonge vruchten worden in den vorm van roedjak met wat goela aren, lombok, zout etc. gegeten.
9. *boengkil* met goela aren (boengkil wordt bereid door jonge geraspte klapper te laten rotten en te drogen).
10. *asem, kajoe legi* (zoethoutwortel-), *roode uien* te samen met suiker tot een decoct verwerkt.
11. perssap van *djeroek, kalk* en enkele druppels *cajaputi.*
12. gebrande *nassi,* perssap van *djeroek* en water.

Ik heb een 12-tal der verschillende recepten genomen, er worden nog een groot aantal meer genoemd. Het schijnt mij hoogst twijfelachtig of aan al deze medicamenten een hoestonderdrukkende werking mag worden toegeschreven. Naast deze worden verschillende middelen genoemd, die specifica zouden zijn tegen longbloeding.

1. *keukenzout* in vrij groote hoeveelheid is hier evenals in West-Europa een bekend volksmiddel.
2. *inlandsche azijn, zout* en *bawang poetih.*
3. een mengsel van *kalk* en *geraspte koenjit.*
4. *daoen soedji* gestampt met keukenzout, het sap hiervan wordt ingenomen.

Opmerking verdient, dat in talrijke voorschriften kalk is opgenomen. Het viel mij op, dat zoo weinig de aandacht wordt geschonken aan de bestrijding der koorts,

this is either swallowed or rubbed on the chest.

5. macerated leaves of kembang sepatoe (hibiscus rosa sinensis) which are said to have the same effect as codeine.
6. roots of bidara laoet ( ) eaten raw or drinking of the juice obtained by sqeezing.
7. sirihleaves boiled with lump sugar.
8. the very young fruit of the nangkatree ( ) are eaten like roetjak (native dish) and prepared with palm sugar, red pepper, salt etc.
9. boengkil with palm-sugar (boengkil is prepared by letting the rasped kernel of young cocoamuts rot and dry afterwards.
10. tamarind, kajoe legi (rots of the liquoricetree), red onions made into a decoction with sugar.
11. Squeezed out juice of oranges lime and some drops of cajapoetioil.
12. burnt cooked rice, orange juice and water.

I only mention some 12 prescriptions but a much larger number have been mentioned. I doubt very much whether a cough suppressing effect can be attributed to all these medicaments. Several medicaments are also mentioned, said to be specifics against bleeding from the lungs.

1. Common salt in fairly large quantities here as in Western Europe, is a well known national remedy.
2. Native vinegar, salt and garlic.
3. A mixture of lime and grated koenjit (curcuma).
4. Daoen soedji (leaves of the tree) pounded with common salt and the juice so abtained is taken.

It is remarkable that in so many prescriptions lime is being used. it struck me that so little attention is being paid to combating the fever, whereas amongst the native me-

terwijl onder de inlandsche geneesmiddelen toch vele gevonden worden, die den naam hebben de koorts tegen te gaan. Aan versterkend voedsel wordt veel waarde gehecht vooral rauwe eieren en eierdooiers spelen een groote rol en moeten in groote hoeveelheid worden gebruikt; in de tweede plaats worden jonge kippen veel voorgeschreven. In verschillende dieetvoorschriften wordt verder vermeld, dat prikkelende spijzen en rooken vermeden moeten worden.

Het spreekt van zelf, dat geen dezer middelen waarde heeft wanneer zij niet door den doekoen zijn geheiligd, hetgeen als regel gepaard gaat met het prevelen van enkele spreuken uit de Koran. Voor de noodige hocus-pocus wordt verder een voldoend terrein gereserveerd. Dat slametan noch djimats mogen worden vergeten, zal een ieder begrijpen, die den inlander kent.

Dit alles was slechts een kleine greep uit de artsenijschat, die den doekoens ten dienste staat, het zou echter weinig zin hebben nog meerdere voorbeelden te noemen.

Tot slot wil ik nog een passage aanhalen uit het verhaal van een der inzenders; deze begeeft zich daarbij op het terrein der individueele prophylaxe.

„Ik geloof, dat de eigenaardige adat veel „helpt bij het overgaan der ziekte van den „eenen mensch op den andere. In de eerste „plaats zouden de gebruiken in de moskeeën „mogen worden genoemd. Immers spuwen „de menschen het water, dat zij gebruiken „om den mond te spoelen bij het reinigen „van het gezicht (z. g. woedtoe-) weer in „den grooten bak terug. Als men nu nagaat, „dat op een Vrijdag honderden en honderden „menschen in de moskee komen, is het m.i. „niet te verwonderen, dat de verbreiding „gemakkelijk kan plaats hebben."

dicaments so many are found, which are said to cure fever. Much value is set by invigorating food; especially raw eggs or the yolks of eggs are much valued as such and must be taken in large quantities; not less important is the use of young chickens. Several diet prescriptions further state that peppered food and smoking should be avoided.

It is quite evident that none of these prescriptions is of any use unless they have been blessed by the doekoen, which generally is attended by the muttering of some proverb from the Koran. Sufficient room moreover is left for the necessary hocuspocus. That slametans (native offering feasts) nor djimats (sacred objects) should not be forgotten, will be understood by every body acquainted with the Natives.

The foregoing is only a small handful from the wealth of medicaments at the service of the doekoens; it will be of no use to give still further examples.

To wind up I will cite passage from the account of a contributor, who therewith betakes himself on the ground of individual prophylaxis.

„In my opinion peculiar customs are also „instrumental in the transmission of the „disease from one person to an other. In „the first place the customs in the mosque „should be mentioned in that respect. Be„cause the persons going to worship, do „spit the water which they use to rinse the „mouth when making the prescribed ablu„tions (woedhoe), back again into the large „basin, and considering that hundreds and „hundreds of men are going to the Mosque „on Friday, it is not surprising that the „spread or the disease is made easy in „that way."

De ingevulde lijsten in te zenden aan Dr. C. D. DE LANGEN.

Menteng 27, Weltevreden.

Vragenlijst.

1. Waar woont ge?
   Wat is daar ter plaatse de hoofdbezigheid van de bevolking?
   Hoe is de welstand?
2. Bestaat er in de streek waar ge woont een naam, die door het volk voor de tuberculose wordt gebruikt? Bedoeld wordt de longtuberculose.
   Zoo ja, welke?
   Wat is de beteekenis van dat woord?
   Bestaat er voor de tuberculose geen bepaald woord: wordt ze dan eenvoudig als longziekte betiteld, of op welke andere wijze?
3. Komt voor zoover U bekend is, de tuberculose in Uw woonplaats veel voor?
4. Beschouwt de bevolking haar als een ernstige ziekte?
5. Denkt het volk ook wel aan een erfelijkheid van de tuberculose?
6. Is het de bevolking ook bekend, dat meerdere gevallen van longziekten in één bepaalde familie voorkomen?
7. Beschouwt men haar als besmettelijk? Of wordt haar ontstaan door andere oorzaken verklaard, wellicht als gevolg van andere ziekten?
8. Is de tuberculose als zoodanig door de bevolking bijzonder gevreesd?
   Wordt zij als ongeneeslijk beschouwd?
9. Hoe is het verloop? Snel, zoodat de lijders spoedig niet meer kunnen werken, of langzaam, vaak jaren durend?
10. Is de ziekte in het algemeen gekenmerkt door:
    a. weinig of veel hoesten
    b. weinig of veel opgeven

The answered list to be send to Dr. C. D. DE LANGEN.

Menteng 27, Weltevreden.

List of informations asked.

1. Where do you reside?
   Which is the principal occupation of the inhabitants?
   What is their social affluence?
2. Does a distinct name exist in your district, which is used by the inhabitanst to denote tuberculosis? We mean pulmonary tuberculosis.
   If so, which is the name?
   What does the word mean?
   There being no special word for tuberculosis; is it then simply called lung disease or what is it called?
3. Does to your knowledge tuberculosis prevail much in your place of residence?
4. Does the population consider it to be a serious illness?
5. Does the population also consider the heredity of tuberculosis?
6. Has the population noticed whether several cases of pulmonary disease occur in one distinct family?
7. Is tuberculosis considered to be contagious? Or is its origin explained by other causes, perhaps as after effect of some other disease?
8. Is the population much afraid of tuberculosis as such?
   Do they consider it to be incurable?
9. How is its progress? Rapid so that the sufferers soon are unable to work, or slow, lasting for years?
10. Is the illness generally characterized by:
    a. little or much coughing.
    b. little or much expectoration.

c. al of niet met sterke vermagering gepaard
d. koorts
e. longbloeding

11. Is er een bepaalde leeftijd, waarop zij bij voorkeur optreedt?
12. Zijn er voor zoover U bekend ook verschillende verhalen omtrent de tuberculose bekend in omloop?
Zoo ja, welke?
13. Hoe handelt de Doekoen gewoonlijk met tuberculose patienten?
14. Welke Inlandsche geneesmiddelen zijn U bekend die door de bevolking bij de tuberculose worden aangewend en welke werking schrijft men aan die geneesmiddelen toe?
Indien één der vragen een meer uitvoerigen beantwoording vereischt, zien wij gaarne, dat U een afzonderlijk vel papier daarvoor gebruikt.

c. coupled or not coupled to strong emaciation.
d. fever.
e. bleeding from the lungs.

11. Is there a certain age at wich it appears by predilection?
12. Are you aware of different stories about tuberculosis being current?
If so which are they?
13. How does the Doekoen generally treat his tuberculous patients?
14. Which are, to your knowledge the Native medicaments applied by the population against tuberculosis, and which action is imputed to these medecines?

If either of the above questions wants a more elaborate answer, we will be pleased to receive such communications on a seperate paper.

MEDEDEELINGEN.

VAN DEN

BURGERLIJKEN GENEESKUNDIGEN DIENST

IN

NEDERLANDSCH-INDIË.

Onder redactie van: C. D. DE LANGEN, (Menteng 27 Weltevreden)
P. C. FLU en A. A. HULSHOFF.

DEEL V

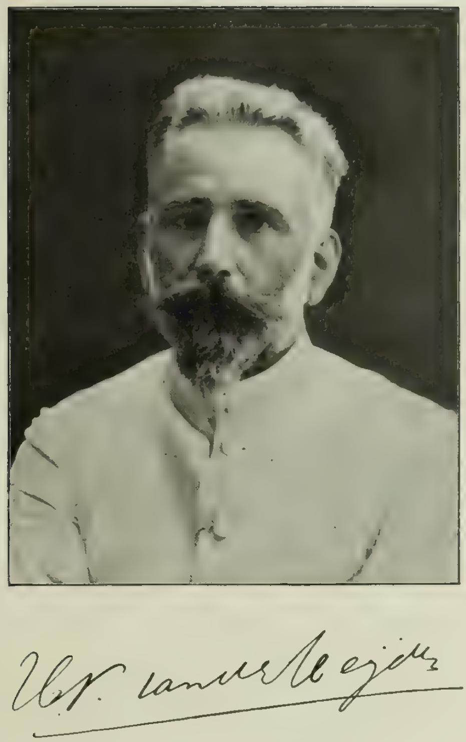
614.09922
D951b
1919
no. 5.

INHOUD.

	BLD.
IN MEMORIAM	V—VII
Onderzoekingen over de olie van op Java gekweekte Chenopodium-soorten, door P. C. FLU, C. D. DE LANGEN en F. WEEHUIZEN . . .	1
Over het watergehalte van het bloed in de Tropen, door C. D. DE LANGEN en DR. H. SCHUT . . .	29
Het vet- en lipoidgehalte van het bloed in de tropen, I. Analytisch-chemisch gedeelte, door F. WEEHUIZEN en E. WEEHUIZEN—CARPENTIER ALTING	50
Over het vet- en lipoidgehalte van het bloed in de tropen, en haar beteekenis bij beri-beri, door C. D. DE LANGEN en DR. H. SCHUT, Artsen te Weltevreden en te Malang, II. Physiologisch-Chemisch gedeelte .	65
Over dysenterie-achtige bacillen, door W. J. L. DAKE, Tijd. Gouv. Arts	89

CONTENTS.

	PAGE.
IN MEMORIAM	V—VII
Recherches sur l'huile des espèces de Chenopodium cultivées à Java, par P. C. FLU, C. D. DE LANGEN et F. WEEHUIZEN	1
About the quantity of water in the blood in the Tropics, by C. D. DE LANGEN and DR. H. SCHUT . .	29
The amount of fat and lipoid in the blood in the tropics, part I. Chemical Analysis, by F. WEEHUIZEN and E. WEEHUIZEN — CARPENTIER ALTING	50
About the quantity of fat and lipoids in the blood, and her inportance in beri-beri in the tropics, by C. D. DE LANGEN and H. SCHUT, Surgeons at Weltevreden, II. Physiological-Chemical part	65
Dysenteric bacilli, by W. J. L. DAKE, Temporary Government Physician	89



IN MEMORIAM.

Wanneer men mij zou vragen om met een paar woorden het essentieele aan te duiden van den persoon van VAN DER HEYDEN, dan zou ik zeggen hij was een kunstzinnig idealist. De beteekenis van deze woorden zal misschien door vele Nederlanders niet terstond naar waarde worden geschat, en velen zullen niet voldoende erkennen de veelal van deze naturen uitgaande, groote voortstuwende kracht, die tot in een verre toekomst haren invloed pleegt te doen gelden.

Deze kracht ging zeker uit van VAN DER HEYDEN. Op leeken wist hij zijn enthousiasme over te plaatsen door hen te overtuigen van de groote waarde der belangen van de volksgezondheid, waarvoor hij streed en van de waarheid van het feit dat „prevention is better than cure". De jongeren onder zijne collega's wekte hij door woord en daad op, hunne krachten te wijden aan de voorkoming van ziekten, een schoon arbeidsveld, tot nu toe nog te weinig door de Nederlandsche medici betreden.

Zijn zin en aanleg voor dit gebied van onze wetenschap bleek voor het eerst uit een rapport, dat hij ter zake uitbracht, toen hij als Eerst-aanwezend Officier van Gezondheid te Taroetoeng geroepen werd zijn aandacht te wijden aan de ontzettende mortaliteit van Sibolga. Hoewel daaruit bleek, en hij ook zelf erkende, dat hij zich hier bevond op nog weinig door hem verkend terrein, werd toch daardoor voldoende de aandacht op hem gevestigd, en werd dit rapport de aanleiding, dat hem het vooruitzicht werd geopend voor een werkkring in die richting.

Na een kort verblijf in Europa werd hij in Deli toevertrouwd aan de leiding van

IN MEMORIAM.

If I were asked to render in a few words the essential of the person of VAN DER HEYDEN, I would call him an artistical idealist. The full meaning of these words will perhaps not be rated at their true value by many compatriotes, and many will not fully realise the great driving power generally emanating from such natures, making their influence felt in the remote future.

Such power undoubtedly emanated from VAN DER HEYDEN. He knew how to convey his enthousiasm to laymen, by bringing home to them the great value of all concerning the public health, for which he was fighting, and convincing them of the truth that "prevention is better than cure". He incites the young or amongst his colleagues, by word and deed, to appley their full energy to prevention of diseases, a beautiful sphere of action, which up till now has rather been neglected by the Dutch Medici.

His taste and talents for that section of our science, did appear for the first time from a report about that matter, when, in his quality of Senior Military Surgeon at Taroetoeng, he is called upon to investigate the enormous mortality at Sibolga. Yet, though it appeared from that report, as acknowledged by himself, that here he was upon, to himself, fairly strange grounds, it was sufficient to direct the attention to him, so that this report has been instrumental in opening for him the prospect of a sphere of activity in that direction.

After his return from a short trip to Europe, he was put under the lead of

Schüffner en Kuenen: deze twee hebben richting gegeven aan VAN DER HEYDEN's streven en denken naar de zijde van de medisch-hygienische arbeidersverzorging.

Zijn onstuimig verlangen, om op het wijde veld, dat hij gaandeweg tot in het verre verschiet overzag, te verwezenlijken, wat eerst na geduldige voorbereiding verwezenlijkt kon worden, maakten dat hij wel eens met de practijk, waar een lange, moeizame weg vaak de eenige is, in conflict kwam. In deze conflicten heeft VAN DER HEYDEN door zijn gevoelig hart meer geleden, dan zij, die hem niet intiem kenden, konden bevroeden. Maar nooit verminderde hierdoor zijn toewijding, die hem de zelfbeheersching gaf om zich weer met geduld aan de, voor naturen als de zijne somtijds niet gemakkelijke, objectieve beschouwing van zijn plannen, te zetten.

De beste leerschool was ook hier de practijk zelf, waar hij voor de consequenties der uitvoering zijner eigen plannen en voorstellen gezet, zich zelven den teugel moest aanleggen en zelfbeperking oefenen En dat dit hem tot zelfbeperking bracht bleek wel hieruit, dat hij, voor de practijk gesteld, telkens in zijn volle waarde uitkwam, bewijze het uitnemende werk dat hij in de Lampongsche Districten, eerst onder leiding van SCHÜFFNER, later alleen, verrichtte. Van zijne inspectie-reizen keerde hij telkens terug met een schat van wetenswaardigheden en feiten, vaak onder moeilijke omstandigheden en ten koste van veel vermoeienis en ongemak bijeengegaard.

Eerst kort geleden was hij belast met de inspectie van Midden-Java, en dat onder moeilijke omstandigheden, maar gedurende dien korten tijd heeft hij in het uitgebreide gebied, door zijn werkkracht en voortvarendheid, veel goeds voorbereid. De epidemieën, die het land teisteren, riepen hem te wapen, hij ontzag zich niet en viel op het veld van eer.

Naar Klaten gereisd om maatregelen te

Schüffner and Kuenen at Deli; these two gentleman have directed VAN DER HEYDEN's aim and thoughts to the road of medical-hygienic care for labourers.

His strong desire to realise on that field of action — which he did command, gradually, in its remotest prospects — that which only could be obtained after patient preparation, did sometimes bring him into conflict with practice, where a long, tedious road often is the only way. VAN DER HEYDEN from these conflicts has suffered more through his sensitive nature, than could be realised by those who did not know him intimately. But never did this lessen the devotion, from which he got the self-command to apply himself again patiently to the objective contemplation of his plans, which, for natures like his own, is not always an easy task.

Here too the best school was practice itself; when facing the consequences of the application of his own plans, he had to lay a check on himself and practice restraint. And that he did restrain himself did appear from the fact, that brought face to face with practice, he again and again appeared to his full worth, seen the excellent work done by him in the Lampong Districts, first under direction of SCHÜFFNER, and later on by himself. He always returned from his tours of inspection with a wealth of interesting things and facts, collected very often under difficult conditions an by much fatigue and discomfort.

Only recently he had been entrusted with the inspection of Mid-Java, under serious circumstances, but during that short time, by his energy and push, he has made many preparations of a useful nature in that large area. The epidemics visiting these parts called him to arms, he did not spare himself, he fell on the field of honour.

Gone to Klaten in order to devise ways

beramen tegen de daar uitgebroken cholera, vervolgde hij na eenige dagen zijn reis naar Tjilatjap, kwam daar ziek aan en viel reeds den volgenden dag de vreeselijke ziekte ten offer. Hij ligt daar begraven dicht aan zee, op korten afstand van een bekende figuur uit de Indische geschiedenis. De Burgerlijke Geneeskundige Dienst en de Nederlandsch-Indische Gemeenschap hadden nog veel van hem mogen verwachten.

and means against the cholera, appearing there, after some days he went to Tjilatjap, arriving there feeling ill, and already the next day he fell a victim to that deadful disease. He is buried there close to the sea, at a short distance from a well known figure in Indian history. Much might have been expected as yet from him for the Civil Medical Service and the Community of these islands.

Onderzoekingen over de olie van op Java gekweekte Chenopodiumsoorten,

DOOR

P. C. FLU, C. D. DE LANGEN en F. WEEHUIZEN [1]).

(Uit het geneeskundig laboratorium te Weltevreden).

Botanische inleiding.

Daar er van de olieleverende Chenopodium verschillende „varieteiten" bestaan en de systematiek daarvan eenigszins onzeker schijnt te zijn, gaat aan 't experimenteel gedeelte een kleine botanische inleiding vooraf. Omdat daarin eenige vaktermen noodig zijn in verband met de nieuwere variabiliteitsleer, worden die eerst, op verzoek, zoo goed mogelijk in een kort bestek toegelicht. In een van de zeer goede werken die daarover bestaan, kan men zich, des gewenscht, vollediger orienteeren.

De kiemcel (zygote) denkt men zich samengesteld uit een aantal verschillende „genen", die in 't volwassen individu een zekere morfologische differentiatie veroorzaken. Een verschil in eigenschappen (dit woord in de meest uitgebreide beteekenis opgevat) wordt dus veroorzaakt (niet altijd) door een verschil in genotypischen aanleg.

Daar de zygote is ontstaan uit de versmelting van twee gameten, zijn ten slotte de „genen" uit deze afkomstig.

[1]) Het botanisch en chemisch gedeelte door WEEHUIZEN, de onderzoekingen op patiënten door DE LANGEN, het experimenteele door FLU.

Recherches sur l'huile des espèces de Chenopodium cultivées à Java.

PAR

P. C. FLU, C. D. DE LANGEN ET F. WEEHUIZEN([1]).

....

Introduction botanique.

Comme il existe plusieurs „variétés" de *Chenopodium* oléiféres et que leur systématique semble être établie de manière fort incertaine, il a semble bon de donner, avant la partie expérimentale de ce travail, une courte introduction botanique. Comme il sera nécessaire d'employer les expressions techniques en usage dans les ouvrages récents se rapportant à l'étude de la variabilité, nous avons pensé devoir en donner une brève explication; on pourra éventuellement s'orienter plus complètement dans un des nombreux ouvrages qui traitent de ces questions.

La zygote (cellule germinative) est, selon la conception moderne, est constituée par un certain nombre de „gènes" qui sont l'origine, chez l'individu adulte d'une différenciation morphologique. La différence des caractères (ce dernier terme pris dans son acception la plus générale), est donc causée (pas toujours) par une différence de disposition génotypique. La zygote étant née de la fusion de deux gamètes, les „gènes" ont en définitive eux aussi cette même origine.

Des gamètes de même constitution génétique sont dits „isogènes", de même les zygotes nées de ces gamètes et les individus

[1]). — La partie botanique et chimique de cette étude a été traitée par F. WEEHUIZEN, les recherches sur patients par C. D. DE LANGEN, la partie expérimentale par P. C. FLU.

Gameten van dezelfde genetische samenstelling zijn „isogeen", dus ook de daaruit opgegroeide individuen. Deze zijn dan homozygoot. Een aantal homozygote individuen vormen met elkaar een *soort*, of wel de individuen moeten gelijke gameten produceeren (gelijk beteekent hier met dezelfde genen, isogeen, om tot dezelfde *soort* te behooren.

Daarmee is het begrip *soort* volkomen scherp omschreven.

Duidelijkheidshalve wordt die echter verder „genotypische soort" genoemd.

Is dit nu hetzelfde als wat in de systematiek onder „soort" wordt verstaan? (De z.g. Linnésche soort).

Geenszins, want in die beteekenis is „soort" een zeer vaag begrip. Om de volgende redenen.

Reeds omstreeks 1870 leerde JORDAN hoe verschillende Linnésche „soorten" dikwijls verzamelvormen van zijn eenige tot vele „ondersoorten" (elementaire soorten).

Deze kunnen naast elkaar voorkomen of tot één „soort" zijn vereenigd, waarvan de nakomelingen op de eene of andere wijze zijn te splitsen.

Die „elementaire soorten", verschillend in genotypischen aanleg, produceeren geen gelijke gameten, zijn dus niet isogeen en mogen dus eigenlijk niet tot één soort (de bovengenoemde genotypische soort) worden vereenigd.

In den laatsten tijd is door JOHANSSEN, voorloopig bij een klein aantal planten, gevonden, dat ook de elementaire soort soms geen isogene nakomelingen voortbrengt, maar te splitsen is in een aantal „*typen*" die dan niet verder analyseerbaar zijn.

Deze *typen* vormen dus de kleinste systematische eenheid. [1])

[1]) Niet altijd zijn de verschillen tusschen die typen kwalitatief: dikwijls alleen kwantitatief en dan nog

qui s'en développeront. Ceux-ci sont alors „homozygotes"; un certain nombre d'individus homozygotes forment ensemble le groupement „espèce" en d'autres termes, pour appartenir à la même espèce, les individus doivent produire des gamètes égaux (égaux signifie ici isogène, ou constitué par des gènes identiques). Telle est la délimitation parfaitement nette de la notion de l'espèce. Toutefois, pour plus de clarité, nous parlerons toujours ci-dessous de l'„espèce génotypique".

Celle-ci est-elle indentique à ce que l'on entend en systématique sous le nom d'espèce? à l'espèce linnéenne? Aucunement, car l'„espèce" n'a dans ce sens qu'une signification très vague, et cela pour les raisons suivantes:

Déjà vers 1870 JORDAN a montré que plusieurs „espèces linnéennes" ne sont autre chose que des groupements de formes, qu'il désigne comme „sous-espèces" (espèces élémentaires). Celles-ci peuvent rester séparées les unes des autres ou être réunies en une espèce dont les descendants doivent être groupés d'une manière ou d'une autre.

Ces „espèces élémentaires", différentes les unes des autres selon l'interprétation génotypique, ne produisent pas des gamètes égaux; ces gamètes non isogènes ne doivent donc en somme pas être réunis en une espèce (l'espèce génotypique indiquée ci-dessus).

Dans les derniers temps JOHANSSEN a trouvé chez un petit nombre de plantes que parfois, même les espèces élémentaires ne produisent pas des descendants isogènes, mais qu'on peut les subdiviser en un certain nombre de „types" qui eux, ne peuvent être analysés plus loin [1]). Ces types forment donc l'unité systématique la plus petite.

[1]) Les différences entre ces types ne sont pas toujours qualitatives, elles ne sont souvent quantita-

Resumeerende kan dus, wat als Linnésche of systematische „soort" is beschreven, bestaan uit: n typen,

uit: n typen $+ m$ ondersoorten (de kruisingsproducten van typen), uit: ondersoorten alleen,

uit: n typen $+ m$ ondersoorten + hybriden tusschen deze (waarin m en $n = 1$ of grooter dan 1).

Duidelijk volgt hieruit, dat in dien zin 't woord „soort" eigenlijk niets uitdrukt, maar tevens hoe moeielijk en wanhopig langdurig de analyse van zulk een systematische „soort" kan zijn.

Bij hybridisatie heeft vereeniging plaats van genotypische factoren. (Het aantal mogelijke combinaties bij de vereeniging der gameten is vaak zeer groot; lang niet alle echter geven levensvatbare individuen. Verder daarop ingaan valt buiten de bedoeling dezer inleiding.)

Wat nu aangaat uitdrukking „variatie", daaronder zijn ook zeer verschillende dingen samengevat, b. v.

a. de genotypische variatie (door bijbrengen of wegvallen van een gen of eenige genen);

b. de fluctueerende variatie[1]) d. i. de variatie die ontstaat onder invloed van de voeding (waaronder ook water, licht enz. begrepen).

c de combinatie van a en *b.*

a. is de *echte variatie,* die *erfelijk* is.

b. veroorzaakt geen erfelijke verandering, is dus geen variatie, wordt daarom tegenwoordig „modificatie" genoemd. Vrij algemeen is men 't daarover eens, dat deze

maar alleen waarneembaar na 't verzamelen van statistische gegevens.

Toch worden zij dan door anisogenie veroorzaakt.

[1]) In de praktijk doet de invloed van b zich natuurlijk steeds gelden.

En résume ce que l'on décrit comme une espèce linnéenne, ou espèce systématique, peut comprendre un des groupements suivants:

n types

n types $+ m$ sous-espèces (produits de croisements de types) sous espèces seulement

n types $+ m$ sous espèces + hybrides entre ces types et sous-espèces (dans ce groupement m et $n = 1$ ou plus grand que 1).

De cela il résulte clairement que le mot "espèce" pris dans ce sens ne signifie en somme rien, et l'on conçoit combien difficile et désespérément longue peut être l'analyse d'une de ces "espèces" systématiques.

Par l'hybridation, il s'effectue une réunion de facteurs génotypiques (Le nombre des combinaisons possibles résultant de la fusion des gamètes est souvent très grand; mais les individus qui en résultent sont loin d'être tous vitables; nous ne pouvons entrer dans plus détails sur ce sujet, cela sortirait du cadre de cette introduction).

Quant à l'expression „variation" elle comprend elle aussi plusieurs notions fort différentes, entre autres:

a. La variation génotypique (par l'apport ou la suppression d'un ou de plusieurs gènes).

b. La variation fluctuante [1]), c'est à dire la variation qui naît sous l'influence du milieu (nourriture, eau, lumière, etc.).

c. La combinaison de *a* et de *b.*

a. est la *vraie variation* qui est transmissible par *hérédité.*

b. ne provoque pas de changements héréditaires et n'est donc pas une variation à proprement parler; c'est pour cela qu'on l'appelle actuellement une „modification".

tives et ne peuvent être alors observées que par l'étude de données statistiques; mais elles sont alors causées par anisogénie.

1) Dans la pratique, l'influence de *b* se fait naturellement toujours sentir.

geen invloed op de kiemcel kan uitoefenen.

De genotypische aanleg is dus oorzaak, dat een eigenschap of kenmerk blijvend optreedt of wegvalt (waarmee niet is gezegd dat dit niet plaatselijk kan gebeuren door invloeden van buiten). M. i. is er geen reden te veronderstellen dat dit niet het geval zou zijn met een chemisch bestanddeel, zelfs niet de kwantiteit daarvan. Bekend is b. v. dat er „goede" en „slechte" „cocasoorten" zijn, dat de aanwezigheid van kleurstoffen in bloemen door „genen" wordt beheerscht enz.

Zulk een bestanddeel kan gecombineerd voorkomen met een morfologisch kenmerk, maar het kan ook niet 't geval zijn. *Daarmee is bedoeld, dat men bij een nog niet geanalyseerden verzamelvorm uit de al of niet aanwezigheid van een morfologisch kenmerk alleen geen conclusie kan trekken over de chemische samenstelling.*

In een vroegeren arbeid heeft één van ons aangetoond dat b. v. in 't geslacht *Ocimum* (Labiaten) individuen tot één „soort" werden gebracht, omdat zij (tenminste kwalitatief) geen morfologisch verschil vertoonen, maar die toch *constant* verschillende olie produceeren.

Dergelijke gevallen hebben in de literatuur reeds aanleiding gegeven tot verwarring, omdat dan verschillende onderzoekers, op systematische gegevens afgaand, meenden „dezelfde" plant in handen te hebben.

Waarschijnlijk is dat ook 't geval met de Chenopodiumvariëteiten.

De chenopodiumolie, die als eneesmiddel tegen mijnvorm uit Amerika wordt aangevoerd, wordt volgens opgaven in de literatuur aldaar bereid uit *Chenopodium Anthelminticum,* die nu eens als afzonderlijke „soort",

D'une façon assez générale on admet qu'elle ne peut pas exercer d'influence sur la cellule germinative.

La disposition génotypique est donc la raison pour laquelle une propriété ou un caractère persiste ou disparait (nous n'entendons pas par là que cela ne puisse aussi se produire localement, sous des influences extérieures). A mon avis, il n'y a pas de raison de supposer que les constituants chimiques de la plante ne soient pas, eux aussi, soumis à cette loi, soit qualitativement soit quantitativement; on sait par exemple qu'il existe de „bonnes" et de „mauvaises" espèces de coca, que des gènes président à la présence de matières colorantes dans les fleurs, etc. Un semblable constituant peut se trouver combinè avec un caractère morphologique, mais cela peut aussi ne pas être le cas. *Nous entendons par là que, chez une espèce composée encore analysée, on ne peut, de la présence ou de l'absence d'un caractère morphologique, tirer de conclusions quant à la constitution chimique de l'individu.*

L'un de nous a montré, dans un précédent travail, que dans le genre *Ocimun* (Labiatae), par exemple, des individus furent rapportés à une seule et même espèce parcequ'ils ne présentaient aucune différence morphologique (du moins qualitative) et cependant ces individus possédaient des différences constantes quant à la production de l'huile essentielle.

Des cas semblables ont déjà à plusieurs reprises causé des confusions dans la littérature, les differents observateurs supposant, sur la foi des données systématiques, qu'ils avaient affaire à la même plante.

Cela a vraisemblablement été aussi le cas avec les variétés de *Chenopodium.* L' huile de Chénopode, qui a été introduite d'Amérique comme remède contre le ver des mines, est préparée en Amérique, selon

dan weer als variëteit van *Chenopodium Ambrosioides* staat opgegeven.

Pogingen om zaad van *Chenopodium Anthelminticum* vandaar te krijgen om hier planten te winnen, mislukten.

Door tusschenkomst van 't Koloniaal Instituut te Amsterdam werd zaad verkregen uit den Botanischen tuin van DAHLEM-STEGLITZ, waarbij in 't begeleidend schrijven o. a. 't volgende voorkwam:

„Es ist uns leider nicht gelungen hier „sicher richtige Samen oder Pflanzen von „Chenopodium anthelminticum zu ermitten; „unsere Pflanzen nehmen eine gewisse „Zwischenstellung ein. Indessen sind Ch. „anthelminticum und ambrosioides so nahe „verwandt, dasz auch der Kenner der „Gattung, Dr A. LUDWIG uns schreibt, „das sie vielleicht nicht zu trennen seien."

De daaruit verkregen planten zullen verder „variëteit Dahlem" worden genoemd.

Door de Heer DE BUSSY, destijds Directeur van het Rubberproefstation te Medan, werd zaad ingevoerd uit Washington [1]); de daaruit verkregen planten heeten verder „variëteit DE BUSSY".

De uit beide zaadvariëteiten opgegroeide planten vertoonden sterk ontwikkelde schutbladen onder de bloemkluwens der aren, behoorden dus beide tot *Ch. Ambrosioides*.

[1]) De planten, waaruit in het Geneeskundig Laboratorium de olie werd gedestilleerd waren opgeschoten uit zaad dat van Balong ontvangen was, en Balong had het zaad van Buitenzorg uit een voorraad die door Dr. DE BUSSY aan het Departement van Landbouw werd toegezonden.

les indications de la littérature, à partir de *Chenopodium Anthelminticum* qui est indiqué soit comme espèce définie, soit comme variété de *Chenopodium Ambrosioides*. Nous avons fait de vains efforts pour nous procurer d'Amérique des graines de *Chenopodium Anthelminticum* que nous aurions voulu pouvoir cultiver à Java. Par l'intermédiaire de l'Institut colonial d'Amsterdam, nous avons pu obtenir du Jardin Botanique de DAHLEM-STEGLITZ, des graines qui étaient accompagnées entre autres des indications suivantes:

„Il ne nous a malheureusement pas été „possible de nous procurer des graines ou „des plantes que nous pourrions rapporter „de façon absolument sûre à *Chenopodium* „*Anthelminticum;* les plantes que nous „possédons sont en quelque mesure des „formes intermédiaires entre *C. Anthelmin-* „*ticum* et *C. Ambrosioides*; cependant „ces deux espèces sont si proches parentes „que même le spécialiste du genre, Dr. „A. LUDWIG nous écrit que peut-être elles „ne doivent pas être séparées."

Les plantes obtenues à partir de ces graines seront désignées ci-dessous sous le nom de „variété Dahlem".

Des graines furent importées de Washington [1]) par Dr. DE BUSSY, alors Directeur de la Station d'essai pour le tabac de Deli, à Medan; nous nommons „variété de BUSSY" les plantes obtenues à partir de ces graines.

Les plantes qui se développèrent de ces deux variétés de graines montraient des bractées fortement développées sous les glomérules floraux des épis; toutes deux appartenaient donc à *Chenopodium Ambrosioides*.

[1]) Les plantes dont l'huile fut distillé au Laboratoire médical s'étaient développées de graines reçues de Balong; les graines semées à Balong provenaient de Buitenzorg et avaient été envoyées par le Dr. DE BUSSY au Departement de l'Agriculture.

Onze botanist voor de Java-flora, de Heer C. A. BACKER, in Buitenzorg, schreef o. a. naar aanleiding van opgezonden materiaal:

„Wij houden ons hier aan de bewerking „van het geslacht bij ASCHERSON und „GRAEBNER, Synopsis der Mittel-Europai-„schen Flora V. 19-21. Daarin vindt men:

„*Chenopod. Anthelminthicum* L. Schein-„trauben ahrenförmig, dicht, nur mit kleinen „verbogenen Hochblättern, oberwärts auch „ohne diese.

„*Chenopod. Ambrosioides* L. Tragblätter „mehrmals langer als die Wickel.

„Van *Chenopod. Ambrosioides* bestaat „een vorm *suffruticosum* met „sehr kleinen „Hochblättern", die zeer moeilijk van *Ch.* „*Anthelminticum* is te onderscheiden. Er zijn „dan ook al botanici geweest, die beide „soorten hebben willen vereenigen."

„Als men echter de splitsing handhaaft, „behoort het door U gezonden materiaal „met de zeer sterk ontwikkelde schutbladen „aan de voetkluwens zeer zeker tot *Ch.* „*Ambrosioides*."

Uit dit alles volgt, dat de systematiek van *Chenopodium Ambrosioides* en „variëteiten" niet erg zeker is. 't Meest waarschijnlijk leek 't, dat *Chenopodium* een verzamelvorm is van elementaire soorten (waaronder misschien nog afzonderlijke typen — de analyse daarvan valt buiten de werkzaamheden van het Laboratorium) — waarbij dus de morfologisch en chemisch verschillende eigenschappen worden beheerscht door anisogenie.

Uitgaande van de boven ontwikkelde gedachte, dat bij een verzamelvorm, zoolang deze nog niet is geanalyseerd, een morfologisch kenmerk misschien wel een aanwijzing maar geen zekerheid kan geven omtrent chemische samenstelling, werden, nadat de olie uit de beide boven genoemde variëteiten was gewonnen, de therapeutische proeven begonnen.

Nous avons envoyé du matériel à examiner à M. C. A. BACKER, botaniste pour la flore de Java, à Buitenzorg, qui nous a donné à ce propos les renseignements suivants:

„Nous nous en tenons à la description „du genre par ASCHERSON et GRAEBNER „dans le Synopsis der Mittel-Europäische „Flora, V, 19-21; nous y lisons:

„*Chenopodium Anthelminticum L.* Schein-„trauben ahrenformig, dicht, nur mit kleinen, „verbogenen Hochblättern, oberwarts auch „ohne diese.

Chenopodium Ambrosioides L. Tragblätter „mehrmals langer als die Wickel.

„Il existe une forme *suffruticosum* de „*C. Ambrosioides* avec de très petites „bractées, qui est très difficile à distinguer „de *C. Anthelminticum.* Certains botanistes „ont voulu réunir les deux espèces; mais „si l'on adopte la séparation, le matériel „envoyé par vous appartient, avec ses „bractées très développées à la base des „glomérules, très certainement à *C. Am-„brosioides.*"

De tout cela il résulte que la systématique de *Chenopodium Ambrosioides* et de ses „variétés" n'est pas très bien définie. Il nous semble le plus vraisemblable d'admettre que ce *Chenopodium* est une forme composée, un groupement d'espèces élémentaires, parmi lesquelles se rencontreraient peut-êtreaussi des types isolés (l'analyse de cette espèce ne serait pas du ressort de notre Laboratoire). Les différentes propriétés chimiques et physiques de cette espèce sont donc régies par l'anisogénie.

En raison de la discussion développée ci-dessus, que chez une espèce composée dont l'analyse n'a pas encore été faite, un caractère morphologique peut bien donner une indication mais non une certitude quant aux propriétés chimiques, des expériences therapeutiques ont été commencées avec l'huile extraite des deux variétés indiquées ci-dessus.

't Bleek toen, dat de variëteit de Bussy een zeer werkzame olie geeft.

Chemisch Gedeelte.

De plant laat zich gemakkelijk vermenigvuldigen èn door zaad èn door stekken. Slechts moeten zij bij de kultuur, vooral in het begin, een paar malen per dag worden begoten.

Planten, die eind September 1917 werden uitgezaaid (in den Westmoesson), produceerden in Januari 1918 reeds veel zaad [1]). Is dit zoover, dan worden de aren voorzichtig (om de nog aanwezige bloemen en jonge vruchten niet te vernielen) met de handen afgestroopt, waarbij de rijpe vruchten, omgeven door de bloemdekken, gemakkelijk loslaten.

Het verwijderen van het bloemdekhulsel is in de praktijk nog al omslachtig — men laat dit dus liever zitten. De olie kan nu terstond uit de versche „zaden" worden gedestilleerd, of wel nadat deze eenige dagen bij matige zonnewarmte zijn gedroogd. Dit laatste bespaart ruimte door waterverlies.

7,5 Kilo versch „zaad" gaven na 3 a 4 dagen drogen 4 Kilo rest. De opbrengst daaruit van olie was 12 a 13 gram per Kilo, dus circa 1,2% à 1,3%; een cijfer, dat vergeleken met de opgaven van SCHIMMEL & Co., bevredigend mag genoemd worden.

Destillatie op een waterbad onder doorvoeren van stoom verdient de voorkeur; de olie is dan fraai stroogeel gekleurd.

De olie moet, wanneer ze afgescheiden is, liefst terstond van het water worden gescheiden. Gaat er een weinig van dit laatste mee, dan wordt dit door schudden met sulfas natricus exsiccatus weggenomen en de olie na bezinken van het natriumsulfaat helder afgegoten. Laat men de olie

[1]) Botanisch eigenlijk vruchten.

Il résulta de ces essais que la variété de Bussy donne une huile très active.

Partie chimique.

Ce *Chenopodiun* se reproduit facilement et par graines et par boutures mais au cours de la culture, surtout au début, il faut arroser plusieurs fois par jour. Des graines semées fin Septembre 1917 (dans la saison des pluies) donnèrent des plantes qui, déjà en Janvier 1918, donnaient beaucoup de graines. On cueille alors les épis à la main, de façon aussi prudente que possible pour ne pas endommager les fleurs encore présentes et les jeunes fruits; les fruits mûrs, encore entourés de l'enveloppe florale, se détachent facilement. L'élimination de cette enveloppe présente dans la pratique quelque difficulté, aussi est il préférable de ne pas l'enlever. L'huile peut être aussitôt distillée des graines fraîche; on peut aussi faire d'abord sécher celles-ci pendant quelques jours au soleil, en prenant soin toutefois que la chaleur ne soit pas trop forte. Cette dernière methode, par suite de la perte d'eau, permet une économie de place.

7,5 Kg. de graine fraîche donnèrent après 3 ou 4 jours 4 Kg. de substance sèche; on pouvait en distiller environ 12 à 13 gr. par Kilo, donc environ 1,2 à 1,3 %; ce rendement, comparé aux données de SCHIMMEL & Co. peut être considéré comme très satisfaisant; la distillation sur bain-marie par de la vapeur d'eau doit être appliquée de préférence; on obtient alors une huile d'une belle couleur jaune-paille.

L'huile ainsi extraite doit si possible être aussitôt séparée de l'eau; si un peu d'eau a passé avec l'huile, celle-ci doit être agitée avec du sulfate de soude anhydre; elle peut être ensuite facilement décantée et passe sous la forme d'un liquide clair; si l'huile reste pendant quelques jours en contact

eenige dagen met water in aanraking, dan wordt ze weer troebel.

Eenige cijfers van de hier gedestilleerde olie:

Spec. Gewicht 27½15—0,986
N D 27½—1,475
Draaiing 0,3 (buis van 2 d.M.)

De reuk is volgens sommige waarnemers aangenamer dan die van de Amerikaansche. Een goed verschil met de laatste is ook, dat de laatste voor 3 ccm. olie 7 ccm. spiritus van 70 vol.% ter heldere oplossing — de Javaansche voor diezelfde hoeveelheid slechts 5 ccm. behoeft.

Zooals bekend, is het werkzame bestanddeel van de olie het askaridol.

Dit werd in de literatuur steeds afgescheiden uit de olie door destillatie onder verminderden druk (ca. 10 m M) beneden 100° C., omdat het bij ca. 150 C. ontleed wordt onder ontploffing. Wij hebben ook hier op deze wijze askaridol gedestilleerd en met dit askaridol zijn proeven op honden genomen.

Op dezelfde wijze wordt ook volgens opgaven in de literatuur het askaridolgehalte benaderd bepaald — een methode echter die voor kleine laboratoria nog al omslachtig is.

Zoekende naar een goed oplosmiddel voor askaridol, waarin tegelijk terpenen en aromatische koolwaterstoffen slecht overgingen, werd dit gevonden in azijnzuur van 60 vol.% en wel lost 1 deel askaridol in 4 volumina daarvan volkomen helder op.

Om nu askaridol uit de olie te bereiden schudt men die met zooveel azijnzuur van 60 % tot ongeveer de helft van het volumen is opgelost. Deze azijnzure oplossing verdunt men sterk met water en neemt dan het azijnzuur weg met calciumcarbonaat. Het askaridol, dat een spec. gew. heeft grooter dan water en daarin zinkt, blijft

avec de l'eau, elle se trouble de nouveau.

Voici quelques données numériques se rapportant à l'huile que nous avons distillée:

Poids spécifique 27½/15 — 0,986
N D 27½ — 1,475
Pouvoir rotatif 0,2 (tube de 2 dm.)

L'odeur est, selon l'opinion de plusieurs personnes, plus agréable que celle de l'huile préparée en Amérique; une autre différence en faveur de notre huile est que le produit américain exige pour donner une solution claire 7 ccm. d'alcool à 70 vol. % par 3 ccm. d'huile, tandis que pour la même quantité d'huile de Java, 5 ccm. d'alcool suffisent.

On sait que la partie active de l'huile est l'ascaridol; on trouve toujours indiqué dans la littérature que celui-ci est extrait de l'huile par distillation dans le vide (un léger vide de 10 mm. environ) à une température inférieure à 100°, car à 150° environ, cette substance se décompose avec explosion. Nous avons appliqué cette même méthode et avec l'ascaridol ainsi obtenu, nous avons fait des essais sur des chiens.

De la même manière également se fait selon les indications trouvées dans la littérature la détermination approximative de l'ascaridol, mais cette méthode est assez compliquée pour des petits Laboratoires.

Nous avons cherché un dissolvant pour l'ascaridol dans lequel se dissoudraient seulement les terpènes et hydrocarbures aromatiques et nous l'avons trouvé dans l'acide acétique à 60 vol. %, dont 4 volumes dissolvent 1 volume d'ascaridol en une solution parfaitement claire.

Cela nous a donné une nouvelle méthode de séparation de l'ascaridol: on agite l'huile dans de l'acide acétique à 60 % jusqu'a ce que la moitié de son volume environ soit dissoute. Cette solution acétique est ensuite fortement diluée avec de l'eau et on en élimine alors l'acide acétique au moyen de carbonate de chaux. L'asca-

echter in de oplossing van calciumacetaat bovendrijven en kan dus worden afgescheiden.

Soms bevat het nog een weinig azijnzuur, waarvan het door schudden met 5 $^0/_0$ oplossing van natriumcarbonaat kan worden bevrijd.

Met bovengenoemd zuur kan men ook een benaderde kwantitatieve askaridolbepaling uitvoeren.

Schudt men 4 ccm. olie met 20 ccm. azijnzuur van 60$^0/_0$, dan moet in dit laatste minstens 2 ccm. oplossen.

Ten slotte de praktische zijde van het vraagstuk.

Na verkregen toestemming van den Hoofdinspecteur van den B. G. D. zijn aan eenige personen, die het zaad in het groot wenschten uit te zaaien, hoeveelheden daarvan verstrekt.

Voor de bereiding van de olie in het groot zijn toestellen noodig. In het klein zou men met eenvoudige hulpmiddelen de olie uit het zaad kunnen destilleeren, desnoods door destillatie met behulp van water uit een petroleumblik, waaraan het deksel nog aanwezig is en waarop een helm van zink met afvoerbuis kan worden aangebracht. Deze helm moet dan passen in een opstaanden rand rondom de opening in het deksel. Door de opening kan dan een stuk gaas van koper of ijzer met fijne openingen op den bodem van het leege petroleumblik worden aangebracht. Het gaas wordt aangebracht om aanbranden zooveel mogelijk te voorkomen.

Als koelbuis zou een rechte buis van zink, desnoods een dunne holle bamboe kunnen dienen, die op de eene of andere wijze door water wordt omspoeld.

Wat aangaat de afscheiding der olie zij naar het bovenstaande verwezen. De olie, die op deze manier verkregen wordt, is

ridol qui a un poids spécifique plus élevé que celui de l'eau et qui par conséquent se dépose dans l'eau reste au contraire à la surface de la solution d'acétate de chaux, dont il peut être facilement séparé. Il contient parfois encore un peu d'acide acétique dont il peut être facilement débarrassé par agitation avec une solution de 5 $^0/_0$ de carbonate de soude.

Par la méthode indiquée ci-dessus, on peut aussi effectuer une détermination presque quantitative de la teneur en ascaridol: Si l'on agite 4 ccm. d'huile avec 20 ccm. d'acide acétique à 60 $^0/_0$ il doit se dissoudre au moins 2 ccm.

Nous voulons maintenant traiter rapidement le côté pratique de cette question.

Nous avons obtenu de l'Inspecteur en Chef du Service médical l'autorisation de distribuer des graines à différentes personnes qui désiraient les semer sur des terrains suffisamment étendus.

Des appareils seraient nécessaires pour la préparation en grand de l'huile; en petit on peut avec des moyens très rudimentaires distiller l'huile au moyen de vapeur d'eau tout simplement dans un récipient en fer blanc (boîte à pétrole vide par exemple) muni d'un couvercle et sur lequel on aurait placé un casque de zinc avec tube d'écoulement. Ce casque doit être étroitement adapté à un bord vertical entourant l'ouverture du couvercle; il est facile d'introduire par cette ouverture un morceau de gaze de cuivre ou de fer, à mailles fines et de l'étendre sur le fond du récipient vide, ceci pour éviter autant que possible que la substance à distiller ne brûle. Comme réfrigérant on peut employer un tube de zinc ou un morceau de bambou où on pourra sans peine faire circuler de l'eau; en ce qui concerne l'extraction de l'huile, on opérera comme il a été indiqué ci-dessus; l'huile obtenue de cette manière ne possède il est vrai pas la belle couleur jaune paille du

weliswaar niet mooi stroogeel maar donker gekleurd, maar nog goed werkzaam.

Op de Buitenbezittingen is grond in overvloed; een paar werklieden om te sirammen en het terrein schoon te houden zouden voldoende zijn om uitgestrekte Chenopodiumtuinen aan te leggen.

Een wat minder primitief dan boven omschreven apparaat zou van zink zijn te construeeren, en wanneer de medicus dan een werkman met de destillatie belast, zou hij — natuurlijk met tusschenpoozen destilleerende — makkelijk in zijn eigen behoefte aan olie kunnen voorzien. Eenvoudiger zou het echter zijn als eenige planters *Chenopodium* in het groot gingen aanplanten en er op enkele plaatsen groote destilleertoestellen werden gedeponeerd.

produit décrit plus haut, elle est de couleur foncée, mais est encore très active.

Il serait urgent que la culture du *Chenopodium* fût entreprise sur une échelle un peu considérable; dans les îles en dehors de Java, il y aurait de grandes étendues de terrain disponible; il suffirait de disposer de quelques ouvriers pour arroser et nettoyer le terrain; des appareils un peu moins primitifs que celui décrit ci-dessus pourraient être construits, et chaque médicin pourrait de cette manière préparer lui-même l'huile dont il aurait besoin pour son propre usage, s'il enseignait à un ouvrier les diverses manipulations de la distillation; il va sans dire qu'il ne serait pas nécessaire que l'appareil fonctionnât costamment; on distillerait une certaine quantité d'huile chaque fois que le besoin s'en ferait sentir; le plus simple serait encore que quelques planteurs voulussent bien se charger de cultiver en grand le *Chenopodium*, et que des appareils à distiller de capacité suffisante soient installés partout où on en aurait besoin.

Moeielijkheden levert de cultuur niet op — tenminste ons, niet deskundigen, is deze (altijd op bescheiden schaal) op een stuk grond bij het Laboratorium gelukt. De planten hebben zelfs eenige slagregens en een bandjir overleefd. Slechts hadden wij af en toe last van het afsterven doordat de wortels door rajap werden vernield.

La culture ne présente aucune difficulté; du moins nous, qui ne sommes nullement compétents, l'avons toujours réussie, il est vrai sur une échelle très modeste, sur un petit terrain près du Laboratoire. Les plantes ont même pu supporter sans en souffrir quelques pluies torrentielles et une crue qui les a inondées. Nous n'avons eu un peu de difficultés que par le fait des termites qui parfois endommageaient les racines et pouvaient causer leur mort.

Experimenteel gedeelte.

Het meest ideale proefobject ter contrôle van de werkzaamheid van de verschillende oliesoorten zou natuurlijk de met ankylostomen geïnfecteerde mensch zijn geweest.

Afgezien echter van de omstandigheid dat wij niet de beschikking hadden over zulk een groot aantal ankylostomalijders of met ankylostomen geïnfecteerden, zou het ne-

Partie experimentale.

L'objet idéal d'expérience pour contrôler l'action des diverses espèces d'huile serait évidemment l'homme infecté par des Ankylostomes.

Mais outre que nous n'avions pas à notre disposition un nombre suffisant de malades ou de sujets infectés par ce parasite, il serait de plus inadmissible de faire des

men van proeven op zieke menschen met middelen waarvan men niet weet of zij al of niet schadelijke bijwerkingen hebben, een ongeoorloofde handelwijs zijn.

Het was hierom gelukkig, dat wij in den hond een dier vonden, dat den met ankylostomen geïnfecteerden mensch op — althans wat de wormen betrof — waardige wijze kon vervangen.

De hond is in de Tropen sterk met *Ankylostoma caninum* geïnfecteerd. Dit was gelukkig ook het geval met de honden, die te Batavia door de Politie werden gevangen en afgemaakt. Men kan geen hond onderzoeken of men vindt een grooter of kleiner aantal van ankylostomen in zijn darm.

Nu is de ervaring van de Diergeneeskundigen, dat de ankylostomen van den hond — een species die morphologisch geringe verschillen met die van den mensch vertoont — zeer goed door chenopodiumolie worden afgedreven.

Gebruikte men honden, dan kon het resultaat van de afdrijvingskuren ook beter worden gecontrôleerd. Men was toch in staat om den hond op elk willekeurig tijdstip na de toediening van het middel te dooden. Opende men snel na den dood den darm, dan kon ad oculos het resultaat der proef worden afgelezen.

Na enkele mislukte proeven die genomen werden met honden die een laxans na de kuur kregen en waarbij het onmogelijk bleek om alle ontlasting zoo te verzamelen dat men kans had de afgedreven wormen terug te vinden, werd als volgt te werk gegaan.

De honden, die enkele dagen nadat zij van de straat waren opgepikt, in het Laboratorium werden gebracht, liet men eerst minstens een nacht lang — in den regel echter twintig uur — hongeren. Bij honden die geen korte hongerkuur hebben doorgemaakt werkt, zooals talrijke contrôleproeven leerden, het middel niet zoo goed als bij honden waarbij dit wel het geval is geweest.

essais sur l'être humain avec des remèdes dont on ne sait pas encore s'ils peuvent avoir ou non des actions accessoires nuisibles.

C'est donc fort heureux que nous ayons pu trouver dans le chien un animal qui pouvait parfaitement remplacer l'homme atteint d'Ankylostomiase, du moins en ce qui concerne le ver lui-même.

Le chien est, dans les Tropiques, fortement infecté par *Ankylostoma caninum.* C'était heureusement toujours le cas avec les chiens saisis pour être abattus par la police de Batavia: dans l'intestin de tous les chiens examinés, sans exception, on peut trouver un nombre plus ou moins grand d'Ankylostomes; or, l'opinion des vétérinaires est que les Ankylostomes du chien, — espèce que ne diffère que par des détails peu importants de celle de l'homme, — peuvent fort bien être combattus par l'huile de Chenopodium.

De plus, en faisant des essais sur des chiens, on pouvait mieux contrôler les résultats de la cure, car on pouvait disséquer le chien à n'importe quel moment après l'application du remède: en ouvrant l'intestin de l'animal immédiatement après la mort, on pouvait lire ad oculos le résultat de l'expérience.

Les premiers essais ne réussirent pas, car on avait donné aux chiens après la cure un laxatif et il se montra impossible de recueillir tous les excréments de telle façon qu'on pourrait retrouver les vers expulsés; on procéda alors comme suit dans les expériences ultérieures: Quelques jours après avoir été saisis dans la rue, les chiens étaient apportés au Laboratoire; on les laissait alors au moins pendant une nuit — le plus souvent pendant 20 heures — sans nourriture. De nombreuses expériences de contrôle nous démontrèrent en effet que le remède n'agit pas aussi bien chez des chiens qui n'ont pas été privés de manger pendant un court laps de temps.

De dieren krijgen dus op de nuchtere maag het middel.

Men maakt van de olie met behulp van tragacanthslijm een emulsie. Men moet er echter voor zorgen, de vloeistofquantiteit niet te groot te nemen: 1 ccm. olie tot een emulsie van 4 ccm. geeft de beste resultaten.

Men pakt den hond beet, laat door een helper de achterpooten en bij zeer recalcitrante dieren ook de voorpooten vasthouden en neemt zelf den kop van den hond tusschen de knieën. Als men hierbij de hand om den muil legt, heeft men het dier volkomen in zijn macht. Terwijl men nu de wang van het dier van de tandenrij trekt, giet een helper het middel in den zak die tusschen wang en tanden- en kiezenrij wordt gevormd. Soms slikken de dieren direct, meestal echter moet men den neus wat dichtdrukken om de dieren tot slikken te noodzaken.

De dieren komen, als alles wat men den hond wilde toedienen ook werkelijk doorgeslikt is, in hunne kooien en worden twee en een half half uur later door middel van een intracardiale injectie van nitras strychnini gedood. De dood treedt oogenblikkelijk op en de obductie wordt direct hierna verricht. Men snijdt hierbij snel den darm langs het mesenterium af, knipt hem open en spoelt onder een matig sterken waterstraal het slijmvlies van den dunnen darm schoon. De geheele inhoud van dunne en dikke darmen en ook hetgeen men afspoelt wordt in een bak verzameld en op de gewone, aan alle klinici bekende manier, op de aanwezigheid van ankylostomen onderzocht. Het gevonden getal geeft het aantal der loszittende dieren aan. Hierna wordt het slijmvlies van den darm afgezocht en genoteerd hoeveel wormen nog vastgehecht aan de darmmucosa worden aangetroffen.

Bij talrijke lijkopeningen van honden die geen wormmiddel hadden gehad was het mij gebleken, dat als men direct na den dood den darm onderzocht, men zien kan

Les sujets reçurent donc à jeun le remède. On fait de l'huile une émulsion au moyen de gomme adragante; mais il faut faire attention que les quantités utilisées de liquides ne soient pas trop fortes: 1 ccm. d'huile pour faire 5 ccm. d'émulsion est la proportion qui donne les meilleurs résultats. On attrappe le chien, on fait maintenir fermement ses pattes de derrière et chez des sujets très récalcitrants les pattes de devant aussi; l'opérateur tient la tête du chien entre ses genoux, et s'il a soin d'enfermer dans sa main la gueule de l'animal, il en est complètement le maître; il peut alors tirer un peu la joue du patient tandis qu'un aide verse le remède dans le sac ainsi formé entre la joue et la mâchoire; certains chiens avalent immédiatement, mais le plus souvent il faut pincer le nez pour forcer l'animal à avaler.

Quand toute la quantité qu'on voulait administrer aux chiens a été réellement avalée ils sont reconduits dans leur cage et 2 à $2^1/_2$ heures plus tard, ils sont tués au moyen d'une injection intracardiale de nitrate de strychnine. La mort est instantanée et la dissection a lieu immédiatement après. Pour cela on coupe rapidement l'intestin le long du mesentère, on l'ouvre et au moyen d'un jet d'eau pas trop fort, on nettoie la muqueuse de l'intestin grêle. Tout le contenu de l'intestin grêle et du gros intestin et ce qu'on a obtenu en lavant est réuni dans un récipient et on y recherche les Ankylostomes selon la méthode ordinaire, bien connue de tous les cliniciens. Le chiffre trouvé donne le nombre des parasites libres; ensuite on examine la muqueuse de l'intestin et on note le nombre des vers fixés à sa surface.

La dissection de nombreux chiens auxquels aucun vermifuge n'avait été administré avait déjà préalablement montré que si, immédiatement après leur mort, on examine leur intestin, ou bien tous les Ankylostomes

dat òf alle ankylostomen vast zaten aan de mucosa, òf dat slechts een of twee, zelden tot 5 wormen vrij in den darminhoud werden gevonden.

Bij dieren aan welke een wormmiddel was toegediend, zag men een heel ander beeld: de meeste ankylostomen hadden losgelaten en slechts zeer enkele zaten nog vast — natuurlijk vooropgezet dat het middel werkte.

Al naar de intensiteit waarmee het toegediende middel werkte, waren de ankylostomen die men aantrof òf zonder beweging, òf zij bewogen zich uiterst traag.

Bij honden die geen wormmiddel hadden gehad, kon men steeds een zeer groote activiteit van de wormen zien.

Onderzocht men wat met de geheel en gedeeltelijk bedwelmde dieren gebeurde, dan zag men dat van de beweginglooze een groot aantal dood was, maar dat van de bedwelmde dieren een groot percentage weer in leven kwam.

Bij de proeven op de honden kregen wij de overtuiging dat het toedienen van het wormmiddel noodzakelijk is als men alle of zooveel mogelijk alle wormen wil afdrijven.

Geeft men geen laxans, dan bestaat er een kans dat ankylostomen die alleen maar bedwelmd zijn en door een vermeerderde darmperistaltiek uit het darmkanaal zouden zijn verwijderd, nu in het darmkanaal blijven en na eenigen tijd weer bijkomen.

De vraag of men nu het recht heeft om uit de resultaten, bij de onderzoekingen op honden verkregen, conclusies te trekken aangaande de werking van het middel bij menschen, was a priori natuurlijk niet zonder meer bevestigend te beantwoorden. Hierom werd door Dr. DE LANGEN zoowel de chenopodiumolie van DAHLEM als de olie van de var. DE BUSSY en van het Geneeskundig Laboratorium op hare wer-

sont fixés à la muqueuse, ou bien il en existe 1 ou 2, rarement jusqu'à 5 à l'état libre dans les matières qui remplissent l'intestin.

Chez les individus qui avaient absorbé un vermifuge, il en était tout autrement: la plupart des Ankylostomes s'étaient détachés; à peine quelques-uns, très rares, étaient restés fixés, si, cela va sans dire le remède avait été efficace; selon l'intensité avec laquelle le remède avait été administré les Ankylostomes observés étaient ou bien parfaitement immobiles, ou bien ils se mouvaient excessivement lentement, tandis que chez les chiens qui n'avaient pas absorbé de vermifuge, on pouvait toujours observer une très grande activité des vers; en examinant ce pue devenaient ultérieurement les vers totalement ou partiellement engourdis, on constatait qu'un grand nombre des individus immobiles étaient morts, mais que pourtant un fort pourcentage des animaux paralysés revenait à la vie.

Les essais sur les chiens nous ont donné la conviction que l'ingestion d'un laxatif deux ou trois heures après que le vermifuge a été administré est nécessaire si l'on veut expulser tous les vers, ou du moins si possible la presque totalité d'entre eux.

Si l'on ne donne pas de laxatif, la possibilité persiste toujours que des Ankylostomes paralysés et qui auraient pu être expulsés par des mouvements péristaltiques exagérés de l'intestin, restent au contraire dans le canal intestinal et après quelque temps reprennent vie.

La question de savoir si on a le droit, en se basant sur les résultats obtenus sur des chiens, de tirer des conclusions concernant l'efficacité du remède chez l'homme ne pouvait naturellement pas a priori se résoudre par l'affirmative. Pour étudier ce point, le Dr. DE LANGEN a contrôlé dans leur action sur les Ankylostomes de l'homme, aussi bien l'huile de *Chenopodium* var. DAHLEM que celle de la var.

king op ankylostomen van den mensch gecontroleerd, en daar Dr. DE LANGEN bij zijne onderzoekingen tot resultaten kwam die volkomen overeenstemmen met die welke ik bij de honden aantrof, mag worden besloten, dat men wel het recht heeft om uit de resultaten der dierproeven besluiten aangaande de werking op menschen te trekken.

De proeven op honden, in het volgende in protocol gebracht, werden genomen met de volgende stoffen en oliesoorten:

1. Oleum van Chenopodium Anthelminthicum (handelsolie);
2. „ „ „ Anthelminthicum Ambrosioides van Dahlem;
3. „ „ „ Anthelminthicum Ambrosioides van de Bussy, gezonden via het Handelslaboratorium te Buitenzorg);
4. „ „ „ Anthelminthicum bereid in het Geneeskundig Laboratorium uit aldaar gekweekte planten zaad van de variëteit de Bussy.
5. Askaridol bereid uit ol. chenopodii door middel van destillatie in vacuo.
6. Askaridol bereid door uitschudden met azijnzuur van 60%.

Daar verder in de literatuur vermeld staat, dat para-cymol en een geringe hoeveelheid safrol tot de bestanddeelen van oleum chenopodii behooren, stelde de heer WEEHUIZEN mij een hoeveelheid van beide stoffen ter hand en werd de werking op de ankylostomen van den hond geprobeerd.

In het volgende zal in korte protocollen de werking van de olie en van de verschillende stoffen op de ankylostomen van den hond worden meegedeeld. Aan het eind

DE BUSSY, et celle du Laboratoire médicale. Comme Dr. DE LANGEN arriva au cours de ses expériences à des resultats correspondant parfaitement à ceux obtenus chez le chien, on est fondé d'admettre que les essais faits sur des animaux permettent à bon droit de tirer des conclusions concernant l'efficacité du remède sur l'homme.

Les expériences faites sur des chiens ont été résumées ci-dessous en de courts procès-verbaux; elles ont éte faites avec les substances ou espèces d'huiles suivantes:

1. Oleum de Chenopodium Anthelminticum (Huile du commerce)
2. „ „ „ Anthelminticum Ambrosioides var. Dahlem
3. „ „ „ Anthelminticum Ambrosioides var. de Bussy, reçue du Handels-Laboratorium, à Buitenzorg);
4. „ „ „ Anthelminticum var. de Bussy. préparée dans le Laboratoire Médical à partir de plantes cultivées dans ce Labor.
5. Ascaridol, préparé par distillation in vacuo d' Oleum Chenop.
6. Ascaridol préparé en agitant l' huile de Chenopode avec de l'acide acétique à 60%.

En outre, comme on indique dans la littérature le para-cymol et une petite quantité de safrol parmi les constituants de l'huile de Chénopode, nous avons aussi étudié dans leur action sur l' Ankylostome du chien ces deux subscances dont M. WEEHUIZEN avait mis une certaine quantité à notre disposition.

Ci-dessous nous exposons en de courts procès-verbaux d'expériences l'action de l'huile et des diverses autres substances sur l' Ankylostome du chien; les résultats

zullen de verkregen resultaten in een tabel overzichtelijk worden voorgesteld, terwijl ten slotte een bespreking van de op honden verkregen resultaten zal volgen. Als aanhangsel zal een kort verslag van de door Dr. DE LANGEN verkregen resultaten worden gegeven.

Proeven met Oleum chenopodii uit den handel.

Hond No. 1. Gewicht 2.75 K.G. 2 ccm. olie.

Reeds spoedig sterke speekselvloed. Het dier is zeer ziek; het waggelt en geraakt reeds een half uur nadat het middel is toegediend in een diepen slaap die overgaat in coma. Er treden later krampen op en twee en een half uur nadat het middel is toegediend, is het dier spontaan gestorven.

Sectie: ast aan de mucosa 14 ank. (Alle dood)

Los in den darminhoud 125 ank. (Alle dood)

Hond No. 2 Gewicht 7,7 K.G. 2 ccm. olie.
Behalve speekselvloed geen verschijnselen.

Sectie: Vast aan de mucosa: 0

Los in den darminhoud 85 (Alle dood)

Hond No. 3. Gewicht 8,5 K.G. 2 ccm. olie.

Sterke speekselvloed en groote zwakte.

Sectie: Vast aan de mucosa: 0

Los in den darminhoud 120 (Alle dood)

Hond No. 4. Gewicht 11 K.G. 2 ccm. olie.
Sterke speekselvloed. Later groote duizeligheid.

Sectie: Vast aan de mucosa: 0

Los in den darminhoud 17 (Alle dood)

Hond No. 5. Gewicht 5 K.G. 2 ccm. olie.
Geen verschijnselen.

Sectie: Vast aan de mucosa 13, waarvan dood 7, levend 6
Los in den darminhoud 24, waarvan „ 17, „ 7

Hond No. 6. Gewicht 5,5 K.G. 2 ccm. olie.

Zeer sterke speekselvloed. Het dier wordt spoedig na de toediening duizelig, vertoont groote zwakte en

obtenus seront ensuite résumés sous forme d'une tabelle puis brièvement discutés; enfin nous donnerons un rapport sommaire des résultats obtenus par les expériences de thérapeutique humaine faites par Dr. DE LANGEN.

Essais avec Ol. Chenop. du commerce.

Chien No. 1. Poids 2.75 K.G. 2 ccm. d'huile.

Très rapidement il y a forte salivation; l'animal est très malade, il vacille et $^1/_2$ heure après que le remède lui a été administré, il tombe dans un profond sommeil se transformant bientôt en coma. Plus tard commencent des crampcs et l'animal meurt sans autre intervention 2 $^1/_2$ heures après le traitement.

Examen: 14 Ank. fixés à la muqueuse (Tous morts)
125 Ank. libres dans le contenu de l'intestin. (Tous morts)

Chien No. 2. Poids 7.7 K.G. 2 ccm. d'huile.

Pas d'autres symptômes que la salivation.

Examen: 0 Ank. fixés à la muqueuse
85 libres dans le contenu de l'intestin. (Tous morts

Chien No. 3. Poids 8.5 K.G. 2 ccm. d'huile.

Forte salivation et grande faiblesse.

Examen: 0 Ank. fixés à la muqueuse
120 libres dans le contenu de l'intestin. (Tous morts)

Chien No. 4. Poids 11 K.G. 2 ccm. d'huile.

Forte salivation; plus tard violents vertiges.

Examen: 0 Ank. fixés à la muqueuse
17 libres dans le contenu de l'intenstin. (Tous morts)

Chien No. 5. Poids 5 K.G. 2 ccm. d'huile.

Pas de symptômes particuliers.

Examen: 13 Ank. fixés à la muqueuse (7 morts, 6 vivants)
24 libres dans le contenu de l'intestin (17 morts, 7 vivants)

Chien No. 6. Poids 5.5 K.G. 2 ccm. d'huile.

Très forte salivation. L'animal, très vite après avoir absorbé le remède est pris de vertiges, il montre

ongeveer een uur na toediening tonisch-klonische krampen en is na twee uur in sopor.

Sectie: Vast aan de mucosa 17 (Alle dood)

Los in den darminhoud 270 (Alle dood)

Totaal bij 6 honden 685 ankylostomen,
w. o. vast 44, los 641; levend 13, dood 628.

Proeven met Ol. Chenopodii Ambros. uit zaad van var. Dahlem.

Hond No. 7. Gewicht 6 K.G. 2 ccm. olie.
Afgezien van lichte speekselvloed geen verschijnselen. Voor het dier gedood wordt treedt zware diarrhee op.
Sectie: Door de diarrhee die kort voor den dood optrad is de darm schoon en vind ik slechts een enkele loszittende ankylostoom die zonder beweging is.

Hond No. 8. Gewicht 7,75 K.G. 2 ccm. olie.
Lichte speekselvloed. Anders geen verschijnselen.
Sectie: Vast aan de mucosa 58 (Alle levend)
Los in de darminboud 92 (Levend 89, dood 3)

Hond No. 9. Gewicht 6 K.G. 2 ccm. olie.
Geen verschijnselen.
Sectie: Vast aan de mucosa 11 (Levend 10, dood 1)
Los in den darminhoud 12 (Levend 6, dood 6)

Hond No. 10. Gewicht 7.5 K.G. 2 ccm. olie.
Geen verschijnselen.
Sectie: Vast aan de mucosa 10 (Levend 6, dood 4)
Los in den darminhoud 70 (Levend 0, dood 70)

Hond No. 11. Gewicht 8.75 K.G. 2 ccm. olie.
Geen verschijnselen.
Sectie: Vast aan de mucosa 22 (Levend 19, dood 3)
Los in den darminhoud 34 (Levend 1, dood 33)

Hond No. 12. Gewicht 7.5 K.G. 2 ccm. olie.
Sterke speekselvloed. 't Dier wordt duizelig, kan

une grande faiblesse; une heure plus tard environ il a des crampes toniques-cloniques et après deux heures il s'endort.

Examen: 17 Ank. fixés à la muqueuse (Tous morts)
270 libres dans le contenu de l'intestin (Tous morts)

Total pour 6 chiens: 685 Ankylostomes, dont 44 fixés; 641 libres; 13 vivants; 628 morts.

Essais avec Ol. Chenop. Ambrosioides var. Dahlem.

Chien No. 7. Poids 6 K.G. 2 ccm. d'huile.
Pas de symptomes autres qu'une légère salivation. L'animal eut, avant sa mort, une forte diarrhée.

Examen: Par suite de la diarrhée qui se produisit peu avant la mort, l'intestin était vide et il ne s'y trouvait plus que quelques Ankylostomes libres, parfaitement immobiles.

Chien No. 8. Poids 7.75 K.G. 2 ccm. d'huile.
Légère salivation; pas d'autre symptôme.
Examen: 58 Ank. fixés à la muqueuse (Tous morts)
92 libres dans le contenu de l'intestin (3 morts, 89 vivants)

Chien No. 9 Poids 6 K.G. 2 ccm. d'huile.
Pas de symptômes.
Examen: 11 Ank. fixés à la muqueuse (1 mort, 10 vivants)
12 libres dans le contenu de l'intestin (6 morts, 6 vivants)

Chien No. 10 Poids 7.5 K.G. 2 ccm. d'huile.
Pas de symptômes.
Examen: 10 Ank. fixés à la muqueuse (4 morts, 6 vivants)
70 libres dans le contenu de l'intestin (70 morts, 0 vivants)

Chien No. 11 Poids 8.75 K.G. 2 ccm. d'huile.
Pas de symptômes.
Examen: 22 Ank. fixés à la muqueuse (3 morts, 19 vivants)
34 libres dans le contenu de l'intestin (33 morts, 1 vivant)

Chien No. 12. Poids 7.5 K.G. 5 ccm. d'huile.
Forte salivation. L'animal est pris de vertiges et

niet blijven staan. Reeds twee uur na de toediening sopor.

Sectie: Vast aan de mucosa Geen.

Los in den darminhoud 13 (levend 0, dood 13)

Hond No. 13. Gewicht 8 K.G. 5 ccm. olie.

Zeer sterke speekselvloed, braakt en is zeer ziek. Het dier vertoont groote zwakte en lichte krampen over het geheele lichaam.

Sectie: Vast aan de mucosa 22 (Levend 0, dood 22)

Los in den darminhoud 122 (Levend 0, dood 122)

Totaal met de dosis van 2 ccm. olie 4 honden met 309 Ankylostomen (een wordt niet meegeteld, en wel hond No. 7),

w. o. vast 101, los 208; levend 189, dood 120.

Totaal met de dosis van 5 ccm. 2 honden met 157 ankylostomen,

w. o. vast 35, los 122; levend 0, dood 157.

Proeven met Oleum Chenopodii Ambros. var. DE BUSSY *toegezonden via het Handelslaboratorium in Buitenzorg en door den Administrateur van de Onderneming Balong.*

Hond No. 14. Gewicht 7,5 K.G. 2 ccm. olie.

Sterke speekselvloed. Zeer duizelig. Kan niet blijven staan. Voelt zich schijnbaar zeer ziek, vervalt in lichte sopor en heeft kort voor hij gedood wordt tonisch-klonische krampen over het lichaam.

Sectie: Vast aan de mucosa geen een: 0

Los in den darminhoud 32 (Levend 0, dood 32)

Hond No. 15. Gewicht 5 K.G. 2 ccm. olie.

Sterke speekselvloed. Braakt direct na de toediening van het middel. Is zeer ziek.

Sectie: Vast aan de mucosa 3 (Levend 0, dood 3)

Lost in den darminhoud 7 (Levend 0, dood 7)

ne peut rester debout. Il s'endort déjà deux heures après avoir absorbé le remède.

Examen: 0 Ank. fixés à la muqueuse

13 libres dans le contenu de l'intestin (13 morts, 0 vivants)

Chien No. 13. Poids 8 K.G. 5 ccm. d'huile.

Très forte salivation; l'animal vomit et est très malade; il montre une grande faiblesse et a des crampes par tout le corps.

Examen: 22 Ank. fixés à la muqueuse (22 morts, 0 vivants)

122 libres dans le contenu de l'intestin (122 morts, 0 vivants)

Total pour 4 chiens ayant reçu une dose de 2 ccm. d'huile (Le chien No. 7 n'est pas entré en ligne de compte) 309 Ankylostomes, dont 101 fixés. 208 libres, 189 vivants, 120 morts,

Total pour 2 chiens ayant reçu une dose de 5 ccm. d'huile: 157 Ankylostomes, dont 35 fixés, 122 libres, 0 vivants, 157 morts.

Essais avec Ol. Chenop. Ambros. var. DE BUSSY, *reçue du Handelslabor. de Buitenzorg, et de l'Administrateur de la plantation Balong.*

Chien No. 14. Poids 7.5 K.G. 2 ccm. d'huile.

Forte salivation; l'animal a de violents vertiges; il ne peut rester debout et se sent visiblement très malade; il tombe dans un sommeil léger et a peu avant sa mort par tout le corps des crampes toniques-cloniques.

Examen: 0 Ank. fixés à la muqueuse

32 libres dans le contenu de l'intestin (0 vivants, 32 morts)

Chien No 15. Poids 5 K.G. 2 ccm. d'huile.

Forte salivation; l'animal est très malade et vomit immédiatement après avoir ingéré le remède.

Examen: 3 Ank. fixés à la muqueuse (0 vivants, 3 morts)

7 libres dans le contenu de l'intestin (0 vivants, 7 morts)

Hond No. 16. Gewicht 7 K.G. 2 ccm. olie.
Sterke speekselvloed; anders geen verschijnselen.
Sectie: Vast aan de mucosa 8 (Levend 0, dood 8)
Los in den darminhoud 101 (Levend 0, dood 101)

Hond No. 17. Gewicht 6,5 K.G. 1 ccm. olie.
Lichte speekselvloed, braakt ongeveer een uur na de toediening.
Sectie: Vast aan de mucosa van den darm 31 (Levend 0, dood 31)
Los in den darminhoud 41 (Levend 0, dood 41)

Hond No. 18. Gewicht 9 K.G. 1 ccm. olie.
Lichte speekselvloed.
Sectie: Vast aan de mucosa 7 (Levend 0, dood 7)
Los in den darminhoud 17 (Levend 0, dood 17)

Hond No. 19. Gewicht 12 K.G. 1 ccm. olie.
Speekselvloed en braakt
Sectie: Vast aan de mucosa 1 (Levend 0, dood 1)
Los in den darminhoud 8 (Levend 0, dood 8)

Hond No. 20. Gewicht 9.5 K.G, 1 ccm. olie.
Lichte speekselvloed.
Sectie: Vast aan de mucosa 9 (Levend 0, dood 9)
Los in den darminhoud 52 (Levend 0, dood 52)

Totaal 7 honden met 319 ank., w. o. vast 78, los 241; levend 0, dood 319.

Proef met ascaridol, door destillatie in vacuo bereid.

Hond No. 21. Gewicht 8,5 K.G. 0,5 ccm. ascaridol.
Speekselvloed.
Sectie: Vast aan de mucosa 19 (Levend 0, dood 19)
Los in den darminhoud 7 (Levend 0, dood 7)

Hond No. 22. Gewicht 4,5 K.G. 0,5 ccm. ascaridol.
Sectie: Vast aan de mucosa 30 (Levend 0, dood 30)
Los in den darminhoud 5 Levend 0, dood 5)

Chien No. 16. Poids 7 K.G. 2 ccm. d'huile.
Forte salivation; pas d'autres symptômes.
Examen: 8 Ank. fixés à- la muqueuse (0 vivants, 8 morts)
101 libres dans le contenu de l'intestin (0 vivants, 101 morts)

Chien No. 17. Poids 6.5 K.G. 1 ccm. d'huile.
Légère salivation; l'animal vomit environ 1 heure après avoir absorbé le remède.
Examen: 31 Ank. fixés à la muqueuse (0 vivants, 31 morts)
41 libres dans le contenu de l'intestin (0 vivants, 41 morts)

Chien No. 18. Poids 9 KG. 1 ccm. d'huile.
Légère salivation.
Examen: 7 Ank. fixés à la muqueuse (0 vivants, 7 morts)
17 libres dans le contenu de l'intestin (0 vivants, 17 morts)

Chien No. 19 Poids 12 KG. 1 ccm. d'huile.
Salivation et vomissements.
Examen: 1 Ank. fixé à la muqueuse (0 vivants, 1 mort)
8 libres dans le contenu de l'intestin (0 vivants, 8 morts)

Chien No. 20. Poids 9,5 KG. 1 ccm. d'huile.
Légère salivation.
Examen: 9 Ank. fixé à la muqueuse (0 vivants, 9 morts)
52 libres dans le contenu de l'intestin (0 vivants, 52 morts)

Total pour 7 chiens: 319 Ankylostomes dont 78 fixés; 241 libres; 0 vivant; 319 morts.

Essais avec de l'ascaridol préparé distillation in vacuo.

Chien No. 21. Poids 8,5 K.G. 0,5 ccm. d'ascaridol
Salivation.
Examen; 19 Ank. fixés à la muqnеuse (0 vivants, 19 morts)
7 libres dans le contenu de l'intestin (0 vivants, 7 morts)

Chien N. 22. Poids 4,5 K.G. 0,5 ccm. d'ascaridol
Examen: 30 Ank. fixés à la muqueuse (Tous paralysés)
5 libres dans le contenu de l'intestin (0 vivants ,5 morts)

Hond No. 23. Gewicht 8 K.G. 0,5 ccm. ascaridol.
Sectie: Vast aan de mucosa 101 (Alle bedwelmd)

Los in den darminhoud 65 (Alle bedwelmd)

Hond No. 24. Gewicht 10 K.G. 0,5 ccm. ascaridol.
Sectie: Vast aan de mucosa 1 (Levend 0, dood 1)

Los in den darminhoud 6 (Alle bedwelmd)

Hond No. 25. Gewicht 9 K.G. 0.600 ccm. ascaridol.
Sectie: Vast aan de mucosa 36 (Alle bedwelmd)

Los in den darminhoud 18 (Alle bedwelmd)

Hond No. 26. Gewicht 10 K.G. 0,600 ccm. ascaridol.
Sectie: Vast aan de mucosa 1 (Levend 0, dood 1)

Los in den darminhoud 12 (Levend 4, dood 8)

Hond No. 27. Gewicht 5 K.G. 0,600 ccm. ascaridol.
Sectie: Vast aan de mucosa 2 (Bedwelmd 2)
Los in den darminhoud 11 (Alle bedwelmd)

Totaal 8 honden met 314 ankylostomen,
w. o. vast 190, los 124, levend 0, dood 39, bedwelmd 275.

Proef met door uitschudden met acidum aceticum bereid ascaridol.

Hond No. 28. Gewicht 4,5 K.G. 0.600 ccm. ascaridol.
Sectie: Vast aan de mucosa 2 (Levend 2, dood 0)

Los in den darminhoud 35 (Levend 1, dood 34)

Hond No. 29. Gewicht 8,5 K.G. 0,600 ccm. ascaridol.
Sectie: Vast aan de mucosa 10 (Levend 3, dood 7)

Los in den darminhoud 13 (Levend 4, dood 9)

Hond No. 30. Gewicht 8,5 K.G. 0,600 ccm. ascaridol.
Sectie: Vast aan de mucosa 4 (Levend 1, dood 3)

Los in den darminhoud 31 (Levend 1, dood 30)

Chien No. 23. Poids 8 K.G. 0,5 ccm. d'ascaridol
Examen: 101 Ank. fixés à la muqueuse (Tous paralysés)
65 libres dans le contenu de l'intestin (Tous paralysés)

Chien No. 24. Poids 10 K.G. 0,5 ccm. d'ascaridol
Examen: 1 Ank. fixé à la muqueuse (0 vivants, 1 mort)
6 libres dans le contenu de l'intestin (Tous paralysés)

Chien No. 25. Poids 9 K.G. 0,6 ccm. d'ascaridol
Examen: 36 Ank. fixés à la muqueuse (Tous paralysés)
18 libres dans le contenu de l'intestin (Tous paralysés)

Chien No. 26. Poids 10 K.G. 0,6 ccm. d'ascaridol.
Examen: 1 Ank. fixé à la muqueuse (0 vivants, 1 mort)
12 libres dans le contenu de l'intestin (4 vivants, 8 morts)

Chien No. 27. Poids 5 K.G. 0,6 ccm. d'ascaridol
Examen: 2 Ank. fixés à la muqueuse (2 paralysés)
11 libres dans le contenu de l'intestin (Tous paralysés)

Total pour 8 chiens: 314 Ankylostomes, dont 190 fixés; 124 libres; 0 vivants; 39 morts; 275 paralysés.

Essais avec l'ascaridol préparé par agitation avec de l'acide acétique.

Chien No. 28. Poids 4,5 K.G. 0,6 ccm. d'ascaridol
Examen: 2 Ank. fixés à la muqueuse (2 vivants, 0 morts)
35 libres dans le contenu de l'intestin (1 vivant, 34 morts)

Chien No. 29. Poids 8,5 K.G. 0,6 ccm. d'ascaridol
Examen: 10 Ank. fixés à la muqueuse (3 vivants, 7 morts)
13 libres dans le contenu de l'intestin (4 vivant, 9 morts)

Chien No. 30. Poids 8,5 K.G. 0,6 ccm. d'ascaridol
Examen: 4 Ank. fixés à la muquense (1 vivant, 3 morts)
31 libres dans le contenu de l'intestin (1 vivant, 30 morts)

Hond No. 31. Gewicht 7,5 K.G. 0,600 ccm. ascaridol.
Sectie: Vast aan de mucosa 3 (Levend 0, dood 3)
Los in den darminhoud 17 (Levend 0, dood 17)

Hond No. 32. Gewicht 9 K.G. 0,600 ccm. ascaridol.
Sectie: Vast aan de mucosa 8 (Levend 0, dood 8)
Los in den darminhoud 12 (Levend 0, dood 12)

Hond No. 33. Gewicht 5 K.G. 0,600 ccm. ascaridol.
Sectie: Vast aan de mucosa 8 (Levend 2, dood 6)
Los in den darminhoud 24 (Levend 2, dood 22)

Hond No. 34. Gewicht 6 K.G. 0,600 ccm. ascaridol.
Sectie: Vast aan de mucosa 5 (Levend 1, dood 4)
Los in den darminhoud 17 (Levend 1, dood 16)

Totaal 7 honden met 188 ankylostomen, w. o. vast 39, los 149; levend 0, dood 180, bedwelmd 8.

Proeven met oleum chenopodii, bereid uit de zaden van de planten, op het terrein van het Geneeskundig Laboratorium gekweekt uit het zaad van var. de Bussy.

Hond No. 35. Gewicht 8 K.G. 1 ccm. olie.
Braakt na de toediening, heeft sterken speekselvloed en is duizelig.
Sectie: Vast aan de mucosa 11 (Levend 0, dood 11)
Los in den darminhoud 50 (Levend 0, dood 50)

Hond No. 36. Gewicht 6,5 K.G. 1 ccm. olie.
Sectie: Vast aan de mucosa 14 (Levend 0, dood 14)
Los in den darminhoud 40 (Levend 0, dood 40)

Hond No. 37. Gewicht 5 K.G. 1 ccm. olie.
Sectie: Vast aan de mucosa 47 (Levend 4, dood 43)
Los in den darminhoud 99 (Levend 20, dood 79)

N. B. Het dier was niet voorbereid; in de maag

Chien No. 31. Poids 7,5 K.G. 0.6 ccm. d'ascaridol
Examen: 3 Ank. fixés à la muqueuse (0 vivants, 3 morts)
17 libres dans le contenu de l'intestin (0 vivants, 17 morts)

Chien No. 32. Poids 9 K.G. 0,6 ccm d'ascaridol.
Examen: 8 Ank. fixés à la muqueuse (0 vivants, 8 morts)
12 libres dans le contenu de l'intestin (0 vivants, 12 morts)

Chien No. 33. Poids 5 K.G. 0.6 ccm. d'ascaridol.
Examen: 8 Ank. fixés à la muqueuse (2 vivants, 6 morts)
24 libres dans le contenu de l'intestin (2 vivants, 22 morts)

Chien No. 34. Poids 6 K.G. 0,6 ccm. d'ascaridol.
Examen: 5 Ank. fixés à la muqueuse (1 vivant, 4 morts)
17 libres dans le contenu de l'intestin (1 vivant, 16 morts)

Total pour 7 chiens: 188 Ankylostomes, dont 39 fixés, 149 libres; 0 vivants, 180 morts, 8 paralysés.

Essais avec Ol. Chenop. préparée à partir des graines de plantes de la var. de Bussy, cultivées sur le terrain du Laboratoire médical.

Chien No. 35 Poids 8 K.G. 1 ccm. d'huile.
L'animal vomit après avoir absorbé le remède, il a une forte salivation et a des vertiges.
Examen: 11 Ank. fixés à la muqueuse. (0 vivants, 11 morts)
50 libres dans le contenu de l'intestin (0 vivants, 50 morts)

Chien No. 36. Poids 6.5 K.G. 0.6 ccm. d'huile.
Examen: 14 Ank. fixés à la muqueuse. (0 vivants, 14 morts)
40 libres dans le contenu de l'intestin (0 vivants, 40 morts)

Chien No. 37.
Examen: 47 Ank. fixés à la muqueuse (4 vivants, 43 morts)
99 libres dans le contenu de l'intestin (20 vivants, 79 morts)

Ce dernier animal n'avait pas été préparé pour

was nog wat voedsel en veel slijm; de geheele darmmucosa bedekt met veel slijm. Dit geval demonstreert, dat voor een goed resultaat een nauwkeurige voorbereiding noodig is.

Totaal 3 honden met 251 ankylostomen,
w. o. vast 62, los 189; levend 0, dood 227, bedwelmd 24.

Proeven met paracymol.

Hond No. 38. Gewicht 8 K.G. 1 ccm. paracymol.
Geen verschijnselen.
Sectie: Vast aan de mucosa 1 (Alle in leven)
Los in den darminhoud 0

Hond No. 39. Gewicht 7.5 K.G. 1 ccm. paracymol.
Geen verschijnselen.
Sectie: Vast aan de mucosa 16 (Alle in leven)
Los in den darminhoud 0

Hond No. 39. Gewicht 7.5 K.G. 1 ccm. paracymol.
Als het vorige dier.
Sectie: Vast aan de mucosa 29 (Alle in leven)
Los in den darminhoud 2 (In leven)

Totaal bij 2 honden 47 ankylostomen,
w.o. vast 45, los 2, levend 47.

Proeven met ascaridolglycol. ([1])

Hond No. 40. Gewicht 5.75 K.G. 1 ccm. glycol.
Sectie: Vast aan de mucosa 70 (Alle in leven)
Los in den darminhoud 0

Hond No. 41. Gewicht 7 K.G. 1 ccm. glycol.
Sectie: Vast aan de mucosa 15 (Alle bedwelmd)
Los in den darminhoud 39 (Alle bedwelmd)

([1]) Dit ontstaat uit ascaridol door opname van molecule water, wanneer men het schudt met een verzadigde ijzersulfaatoplossing.

l'expérience; dans son estomac, il se trouvait encore un peu de nourriture et beaucoup de glaires; toute la muqueuse de son intestin était recouverte de glaires.
Ce cas démontre qu'une préparation très sérieuse du sujet est nécessaire pour obtenir un bon résultat.

Total pour 3 chiens: 251 Ankylostomes, dont 62 fixés, 189 libres; 0 vivants, 227 morts, 24 paralysés.

Essais avec le para-cymol.

Chien No. 38. Poids 8 K.G. 1 ccm. de para-cymol.
Pas de symptômes.

Examen: 16 Ank. fixés à la muqueuse (Tous vivants)
0 libres dans le contenu de l'intestin

Chien No. 39. Poids 7.5 K.G. 1 ccm. de para-cymol.
Comme dans le cas précédent.
Examen: 29 Ank. fixés à la muqueuse (Tous vivants)
2 libres dans le contenu de l'intestin (2 vivants)

Total pour 3 chiens: 47 Ankylostomes, dont 45 fixés, 2 libres; 47 vivants, 0 morts.

Essais avec l'ascaridol-glycol [1])

Chien No. 40. Poids 5.75 K.G. 1 ccm. de glycol.
Examen: 70 Ank. fixés à la muqueuse (Tous en vie)
0 libres dans le contenu de l'intestin

Chien No. 41. Poids 7 K.G. 1 ccm. de glycol.
Examen: 15 Ank. fixés à la muqueuse (Tous paralysés)
39 libres dans le contenu de l'intestin (Tous paralysés)

[1]) Obtenu en agitant de l'ascaridol avec une solution saturée de sulfate de fer; l'ascaridol prend 1 molécule d'eau pour former l'ascaridol-glycol.

Hond No. 42. Gewicht 5.5 K.G. 1 ccm. glycol.
Sectie: Vast aan de mucosa 11 (Alle bedwelmd)
Los in den darminhoud 8 (Alle bedwelmd)

Totaal 3 honden met 143 ankylostomen, w. o. vast 120, los 23, levend 70, bedwelmd 73.

Proeven met safrol.

Hond No. 43. Gewicht 5.5 K.G. 0.25 ccm. safrol.
Geen verschijnselen.
Sectie: Vast aan de mucosa 18 (Alle bedwelmd)
Los in den darminhoud 50 (Alle bedwelmd)

N. B. Alle lintwormen dood.

Hond No. 44. Gewicht 7 K.G. 0.25 ccm. safrol.
Sectie: Vast aan de mucosa 42 (Alle bedwelmd)
Los in den darminhoud 76 (Alle bedwelmd)

Hond No. 45. Gewicht 7.25 K.G. 0.5 ccm. safrol.
Sectie: Vast aan de mucosa 0
Los in den darminhoud 10 (dood)

Hond No. 46. Gewicht 8.25 K.G. 0.5 ccm. safrol.
Sectie: Vast aan de mucosa 28 (Alle in leven)
Los in den darminhoud 8 (Alle bedwelmd)

N. B. Het dier was niet voorbereid, de maag was gevuld met slijm dat zich ook op de darmmucosa bevond.

Hond No. 47. Gewicht 10 K.G. 0.5 ccm. safrol.
Sectie: Vast aan de mucosa 5 (Alle bedwelmd)
Los in den darminhond 5 (Alle bedwelmd)

Hond No. 48. Gewicht 10 K.G. 0.5 ccm. safrol.
Sectie: Vast aan de mucosa 4 (Alle bedwelmd)
Los in den darminhoud 1 (Bedwelmd)

Hond No. 49. Gewicht 13 K.G. 1 ccm. safrol.
Sectie: Vast aan de mucosa 7 (Alle in leven)
Los in den darminhoud 1 (Bedwelmd)

Hond No. 50. Gewicht 8 K.G. 0.5 ccm. safrol.
Sectie: Vast aan de mucosa 64 (Alle bedwelmd)
Los in den darminhoud 48 (Alle bedwelmd)

Chien No. 42. Poids 5.5 K.G. 1 ccm. de glycol.
Examen: 11 Ank. fixés à la muqueuse (Tous paralysés)
8 libres dans le contenu de l'intestin (Tous paralysés)

Total pour 3 chiens: 143 Ankylostomes, dont 120 fixés, 23 libres; 70 vivants, 0 morts, 73 paralysés.

Essais avec le safrol.

Chien No. 43 Poids 5.5 K.G. 0.25 ccm. de safrol.
Pas de symptômes.
Examen: 18 Ank. fixés à la muqueuse (Tous paralysés)
50 libres dans le contenu de l'intestin (Tous paralysés)

Tous les vers rubannés de cet animal étaient morts.

Chien No. 44. Poids 7 K.G. 0.25 ccm. de safrol.
Examen: 42 Ank. fixés à la muqueuse (Tous paralysés)
76 libres dans le contenu de l'intestin (Tous paralysés)

Chien No. 45. Poids 7.25 K.G. 0.5 ccm. de safrol.
Examen: 0 Ank. fixés à la muqueuse
10 libres dans le contenu de l'intestin (Tous morts)

Chien No. 46. Poids 8.25 K.G. 0.5 ccm. de safrol.
Examen: 28 Ank. fixés á la muqueuse (Tous vivants)
8 libres dans le contenu de l'intestin (Tous paralysés)

Cet animal n'avait pas été préparé au traitement, son estomac était plein de glaires et il s'en trouvait aussi sur la muqueuse de l'intestin.

Chien No. 47. Poids 10 K.G. 0.5 ccm. de safrol.
Examen: 5 Ank. fixés à la muqueuse (Tous paralysés)
5 libres dans le contenu de l'intestin (Tous paralysés)

Chien No. 48. Poids 10 K.G. 0.5 ccm. de safrol.
Examen: 4 Ank. fixés à la muqueuse (Tous paralysés)
1 libres dans le contenu de l'intestin (Paralysé)

Chien No. 49. Poids 13 K.G. 1 ccm. de safrol.
Examen: 7 Ank. fixés à la muqueuse (Tous en vie)
1 libre dans le contenu de l'intestin (Paralysé)

Chien No. 50. Poids 8 K.G. 0.5 ccm. de safrol.
Examen: 64 Ank. fixés à la muqueuse (Tous paralysés)
48 libres dans le contenu de l'intestin (Tous paralysés)

Hond No. 51. Gewicht 10 K.G. 0.5 ccm. safrol.
Sectie: Vast aan de mucosa 24 (Alle bedwelmd)
Los in den darminhoud 8 (Alle sterk bedwelmd)

Hond No. 52. Gewicht 7.5 K.G. 1 ccm. safrol.
Sectie: Vast aan de mucosa 13 (Alle bedwelmd)
Los in den darminhoud 35 (Alle sterk bedwelmd)

Totaal 10 honden met 547 ankylostomen, w. o. vast 305, los 242; levend 28, dood 17, bedwelmd 502.

Tabellarisch overzicht van de verkregen resultaten:

Aard van het wormmiddel	Aantal onderzochte dieren	Aantal ank. bij de honden	Vast a/d mucosa	Los in den darminhoud	Levend	Dood	Bedwelmd
Ol. chenop. uit den Handel.	6	685	44	641 (94%)	13	628 (98%)	- -
Ol. chenop. uit zaad van ambrosioides uit Malabar; dosis 2 Gr.	4	309	101	208 (67 „)	189	120 (38 „)	—
Ol. chenop. uit zaad van ambrosioides uit Malabar; dosis 5 Gr.	2	157	35	122 (77 „)		157 (100„)	—
Ol. chenop. uit zaad van de planten uit het Lab. (var. de Bussy).	3	251	62	189 (75 „)	—	227 (89 „)	24
Ol. chenop. uit Balong. (var. de Bussy).	7	319	78	241 (75 „)	—	319 (100„)	—
Askaridol door destillatie.	8	314	190	120 (30 „)	—	39 (12 „)	275
Askaridol door uitschudden met 60% azijnzuur.	7	188	39	149 (79 „)	—	180 (96 „)	18
Paracymol.	2	47	45	2 (4 „)	47	0 „	-
Askaridolglycol.	3	143	120	23 (13 „)	70	0 „	73
Safrol.	10	547	305	242 (44 „)	28	7 (1,5 „)	50

Chien No. 51. Poids 10 K.G. 0.5 ccm. de safrol.
Examen: 24 Ank. fixé à la muqueuse (Tous paralysés)
8 libres dans le contenu de l'intestin (Tous fortement paralysés)

Chien No. 52. Poids 7.5 K.G. 1 ccm. de safrol.
Examen: 13 Ank. fixés à la muqueuse (Tous paralysés)
35 libres dans le contenu de l'intestin (Tous fortement paralysés)

Total pour 10 chiens: 547 Ankylostomes, dont 305 fixés, 242 libres; 28 vivants, 17 morts, 502 paralysés.

Tabelle donnant un aperçu des resultats obtenus.

Nature du vermifuge	Nombre des animaux examinés	Nombre des Ankylostomes	Fixés à la muqueuse	Libres dans le contenu de l'intestin	Vivants	Morts	Paralysés
Ol. Chenop. du commerce.	6	685	44	641 (94%)	13	628 (98%)	
Ol. Chenop. Ambrosioides var. Dahlem dose 2 ccm.	4	309	101	208 (67 „)	189	120 (38 „)	
Idem dose 5 ccm.	2	157	35	122 (77 „)	—	157 (100„)	–
Ol. Chenop. var. de Bussy plantes du Lab. médical.	3	251	62	189 (75 „)		227 (89 „)	24
Idem Plantes de Balong.	7	319	78	241 (75 „)	—	319 (100„)	—
Ascaridol obtenu par distillatoin.	8	314	190	120 (30 „)	-	39 (12 „)	275
Ascaridol obtenu par agitation avec ac. acétique 60%.	7	188	39	149 (79 „)	—	180 (96 „)	18
Paracymol.	2	47	45	2 (4 „)	47	0 „	—
Ascaridolglycol.	3	143	120	23 (13 „)	70	0 „	73
Safrol.	10	547	305	242 (44 „)	28	7 (1,5 „)	50

Beschouwen wij aan de hand van bovenstaand staatje de verkregen uitkomsten nader, dan blijkt ons bij de proeven op honden:

„Dat de handels-chenopodiumolie, die „heet afkomstig te zijn van *Chenop. Anthelminticum*, de ankylostomen van den „hond uitstekend afdrijft;"

„Dat de olie van *Chenop. Ambrosioides* „in de therapeutische dosis een zeer zwakke uitwerking heeft;"

„Dat de olie uit Balong en ook die welke bereid werd uit zaden, die ons van „uit Balong werden toegezonden van de „var. DE BUSSY en in het Geneeskundig „Laboratorium werden uitgezaaid, even „goed en in enkele gevallen zelfs beter „werkte, niettegenstaande de planten morphologisch met *Chenopodium Ambrosioides* „overeenkomen; dat de plant die de werkzame Javasche chenopodiumolie levert, „daarom als een afzonderlijke elementaire „soort moet worden beschouwd;"

„dat ascaridol, vooral die welke door „uitschudden met azijnzuur van 60% uit de „olie werd afgescheiden, eveneens uitstekend werkt en dus ook inderdaad het „werkzame bestanddeel van de olie vormt;"

„dat de werking van het ascaridol als „het wordt gebruikt in hoeveelheden die „overeenkomen met het percentage waarin „het in de voor therapeutische doeleinden „toegediende olie aanwezig is, minder krachtig is dan die van een hoeveelheid olie „waarin dezelfde hoeveelheid ascaridol bevat is;"

„dat glycol eene werking heeft op ankylostomen van den hond, maar dat deze „werking niet zeer krachtig is;"

„dat paracymol niet op de ankylostomen „werkt;"

„dat van de twee bestanddeelen die naast „ascaridol in de olie voorkomen, het safrol „nog de meest krachtige werking bezit;"

Si en nous basant sur cette tabelle nous examinons de plus près les resultats obtenus, nous voyons qu'il est possible de tirer les conclusions suivantes des essais faits sur des chiens:

„L'huile de Chenopode du commerce, „qu'on dit être obtenue à partir ce *Chenopodium Anthelminticum* est excellente „pour provoquer l'expulsion des Ankylostomes du chien.

„L'huile de *Chenopodium Ambrosioides* „appliquée en une dose thérapeutique, n'a „qu'une très faible action.

„L'huile de la variété DE BUSSY, obtenue „à partir des graines de plantes cultivées „soit à Balong, soit sur le terrain du Laboratoire médical était aussi efficace. et dans „certains cas même plus efficace que l'huile „du commerce, bien que les plantes en „question correspondent morphologiquement avec *Chenopodium Ambrosioides*.

„La plante qui fournit l'huile de chénopode active de Java doit par conséquent „être considérée comme une espèce élémentaire spéciale.

„L'ascaridol, surtout celui préparé en „agitant de l'huile avec de l'acide acétique „à 60% agit aussi de façon très efficace; „il forme donc bien vraiment la partie „active de l'huile.

„L'action de l'ascaridol administré en „quantités correspondant au pourcentage „qui se trouve dans les doses thérapeutiques „d'huile, est moins énergique que celle „d'une dose d'huile contenant la même „quantité d'ascaridol.

„Le glycol a une action sur les Ankylostomes du chien, mais cette action n'est „pas très forte.

„Le para-cymol n'agit pas sur les Ankylostomes.

„Des deux constituants qui, à côté de „d'ascaridol, se trouvent dans l'huile de chénopode, le safrol est encore le plus efficace.

„dat de aanwezigheid van safrol naast „het ascaridol in chenopodiumolie verklaart, „waarom de olie krachtiger werkt dan een „hoeveelheid zuivere ascaridol die overeen- „komt met het procentcijfer ascaridol in een „zelfde hoeveelheid olie bevat."

Therapeutisch gedeelte.

Op grond van de dierproeven was men wel gerechtigd proeven op menschen te nemen, omdat men zeker was, geen kwaad te zullen doen.

Dr. DE LANGEN was zoo vriendelijk, de therapeutische werking van de olie uit de variëteit ambrosioides, van die uit Malabar en van die uit Balong met elkaar te vergelijken.

Door den aard van het ziekenmateriaal was het hem echter onmogelijk, lange proevenserieën met contrôle van de eene oliesoort door nakuren met de handels-chenopodium en omgekeerd, bij alle patiënten te nemen. Toch zijn de resultaten, afgezien hiervan, overtuigend genoeg en kan men bovendien op grond van het chemisch onderzoek al a priori aannemen, dat er geen enkele reden bestaat waarom de chenopodiumolie op Java bereid niet even goed als de Amerikaansche zou werken.

Bovendien moet naar mededeelingen, die van Dr. BERVOETS werden ontvangen, de olie uit Balong ook genoemden collega uitstekend hebben voldaan.

De resultaten, door Dr. DE LANGEN verkregen, volgen hieronder:

Enkele patientën met ankylostomeneieren in de ontlasting, behandeld met 2 nieuwe ol. chenopodii-praeparaten.

Praeparaat A. Oleum chenopodii var. Dahlem.
Id. B. Oleum chenopodii Geneeskundig Laboratorium.
Id. C. de gewone tot nu toe gebruikte oleum chenop. anthelminticum.

„La présence de safrol à côté de l'ascaridol dans l'huile de chénopode explique „pourquoi l'huile est plus active que la „quantité d'ascaridol pur correspondant à „celle qui se trouve dans la dose donnée „d'huile."

Partie thérapeutique.

Sur la base des résultats obtenus ci-dessus, nous avons pensé pouvoir tenter quelques essais sur l'homme, puisque les expériences faites sur des animaux avaient montré que le remède n'avait pas d'effet nuisible.

Le Dr. DE LANGEN a eu l'amabilité de comparer l'efficacité thérapeutique des huiles produites par les variétés Dahlem et de Bussy.

Par la nature même de la maladie, il lui était malheureusement impossible de faire chez tous les patients de longues séries d'essais, et de contrôler l'efficacité des diverses espèces d'huile au moyen de traitements ultérieurs à l'huile de chénopode du commerce, et inversément. Mais malgré cette lacune, les résultats sont suffisamment convaincants et du reste les recherches chimiques permettaient déjà a priori d'admettre que l'huile de Chénopode préparée à Java n'avait nullement lieu d'être moins efficace que l'huile américaine. Nous devons en outre noter que l'huile provenant de Balong a donné au Dr. BERVOETS également d'excellents résultats.

Nous reproduisons di-dessous les indications du Dr. DE LANGEN:

Quelques patients qui avaient dans leurs selles des oeufs d'Ankylostomes furent traités avec les deux nouvelles préparations d'huile de chénopode, et avec l'huile du commerce.

Préparation A. Oleum Chenopodii var. Dahlem.
Id B. Oleum Chenopodii du Laboratoire medical.
Id C. Oleum Chenopodii ordinairement employée jusqu'ici, (Ol. Chenop. Anthelminticum.)

Praeparaat A werd door alle patiënten goed verdragen. 't Gaf geen enkel onaangenaam verschijnsel.

Praeparaat B werd eveneens uitstekend verdragen; slechts één patiënte braakte alles uit, maar deze was een slappe anaemische vrouw, die ook zonder dat medicijnen werden ingenomen, af en toe braakte.

De ol. chenopodii werd steeds in gelatinecapsules gegeven.

1. Pat. S. In de onlasting redelijk veel eieren.
   Haemoglobinegehalte 50 %.
   Praep. A. Dosis 3 × gtt. 20.
   Afgedreven 30.
   14 dagen later nieuwe kuur met praep. C.
   Dosis 3 × gtt. 15.
   Afgedreven 85.

2. Pat. O. In de ontlasting eieren.
   Haemoglobinegehalte 65 %.
   Praep. A. Dosis 3 × gtt. 15.
   Afgedreven 0.
   Wel veel ascariden, 't geen trouwens regel is na chenopodii kuren.
   Bij dezen man niet in de gelegenheid geweest een kuur met praep. C. te herhalen.

3. Pat. S. In de ontlasting eieren.
   Haemoglobinegehalte 40 %.
   Praep. A. Dosis 3 × gtt. 20.
   Afgedreven 20.
   Niet in de gelegenheid geweest de kuur met C. te herhalen.

4. Pat. D. In de ontlasting veel eieren.
   Haemoglobine-gehalte 50 %.
   Praep. A. Dosis 3 × gtt. 15.
   Afgedreven 0.
   Eenige weken later herhaald met praep. B.
   Dosis 3 × gtt. 15.
   Afgedreven 110.
   Daarna patiënt ontslagen.

5. Pat. D. In de ontlasting veel eieren.
   Praep. A. Dosis 3 × gtt. 15.
   Afgedreven 30.
   2 weken later kuur herhaald met praep. C.
   Dosis 3 × gtt. 15.
   Afgedreven 200.

6. Pat. M. Zeer bleeke, zwakke vrouw.
   Haemoglobinegehalte 30 %.

La préparation A fut bien supportée par tous les patients et ne donna naissance à aucun symptôme désagréable. La préparation B fut, elle aussi, parfaitement supportée; un seul patient a rejeté le remède; mais c'était une femme faible et anémique qui, même sans avoir pris ce remède, vomissait de temps à autre. L'huile fut toujours donnée dans des capsules de gélatine.

1. Patient S. Dans les selles une assez grande quantité d'oeufs. Teneur en hémoglobine 50 %.
   Préparation A. Dose 3 × 20 gtt.
   Expulsés 30 Ankylostomes.
   14 jours plus tard, nouveau traitement avec préparation C. Dose 3 × 15 gtt.
   Expulsés 85.

2. Patient O. Oeufs dans les selles.
   Teneur en hémoglobine 65 %.
   Préparation A. Dose 3 × 15 gtt.
   Expulsés 0.
   Il y a bien eu un grand nombre d'ascarides expulsés, ce qui d'ailleurs est de règle après un traitement à l'huile de Chénopode. Chez ce patient, nous n'avons par eu l'occasion de répéter le traitement avec la préparation C.

3. Patient S. Oeufs dan les selles.
   Teneur en hémoglobine 40 %.
   Préparation A. Dose 3 × 20 gtt.
   Expulsés 20.
   Nous n'avons pas pu répéter le traitement avec la prépar. C.

4. Patient D. Beaucoup d'oeufs dans les selles.
   Teneur en hémoglobine 50 %.
   Préparation A. Dose 3 × 20 gtt.
   Expulsés 0.
   Quelques semaines le traitement fut répété avec préparation B. Dose 3 × 15 gtt.
   Expulsés 110.
   Après quoi le patient ne subit plus de traitement.

5. Patient D. Beaucoup d'oeufs dans les selles.
   Préparation A. Dose 3 × 15 gtt.
   Expulsés 30.
   2 semaines plus tard, le traitement est répété avec préparation C. Dose 3 × 15 gtt.
   Expulsés 200.

6. Patient M. Femme faible, très pâle.
   Teneur en hémoglobine 30 %.

Praep. B. Dosis 3 × gtt. 15.
Braakt alles uit. Is de eenige patiënte die deze chenopodiumolie niet verdroeg.

7. Pat. A. Zeer bleeke, jonge vrouw met veel eieren in de ontlasting.
Haemoglobinegehalte 45 %.
Praep. B. Dosis 3 × gtt. 15.
Afgedreven 800.
Daarna niet weer een nieuwe kuur.

8. Pat D. Jonge vrouw met geringe anaemie.
In de ontlasting eieren.
Praep. B. Dosis 3 × gtt. 15.
Afgedreven 40.
Twee weken later herhaling met praep. C.
Dosis 3 × gtt. 15.
Wederom afgedreven 40.

9. Pat A. Jonge vrouw met geringe anaemie.
Praep. B. Dosis 3 × gtt. 15.
Afgedreven 40.
10 dagen later herhaling met praep. C.
Afgedreven 0.

10. Pat. S. Jonge vrouw.
In de ontlasting enkele eieren.
Haemoglobinegehalte 75 %.
Praep. B. Dosis 3 × gtt. 15.
Afgedreven 0.
Later niet herhaald.

11. Pat. B. A. In de ontlasting vrij veel eieren.
Haemoglobinegehalte 70 %.
Praep. B. Dosis 3 × gtt. 15.
Afgedreven 80.
Later geen herhaling van de kuur.

12. Pat. S. Vrij veel eieren.
Haemoglobinegehalte 60 %.
Praep. B. Dosis 3 × gtt. 15.
Afgedreven 0.
Later kuur herhaald met praep. C.
Afgedreven 70.

13. Pat. K. Vrij veel eieren.
Haemoglobinegehalte 50 %.
Praep. B. Dosis 3 × gtt. 15.
Afgedreven 40.
Later de kuur herhaald met praep. C.
Afgedreven 60.

14. Pat. T. K. Matig eieren.
Zwakke anaemische patiënt.

Préparation B. Dose 3 × 15 gtt.
Vomissements, tout le remède est rejeté; c'est le seul patient qui n'a pu supporter l'huile de Chenopode.

7. Patient A. Jeune femme très pâle avec beaucoup d'oeufs dans les selles.
Teneur en hémoglobine 45 %.
Préparation B. Dose 3 × 15 gtt.
Expulsés 800.
Il. n'a pas été appliqué un nouveau traitement.

8. Patient D. Jeune femme avec légère anémie.
Oeufs dans les selles.
Préparation B. Dose 3 × 15 gtt.
Expulsés 40.
2 semaines plus tard, le traitement est répété avec préparation C. Dose 3 × 15 gtt.
Expulsés 40.

9. Patient A. Jeune femme avec légère anémie.
Préparation B. Dose 3 × 15 gtt.
Expulsés 40.
Environ 10 jours plus tard le traitement est répété avec préparation C.
Expulsés 0.

10. Patient S. Jeune femme. Quelqeus oeufs dans les selles.
Teneur en hémoglobine 75 %.
Préparation B. Dose 3 × 15 gtt.
Expulsés 0.
Le traitement n'a pas été répété.

11. Patient B. A. Passablement d'oeufs dans les selles.
Teneur en hémoglobine 70 %.
Préparation B. Dose 3 × 15 gtt.
Expulsés 80.
Le traitement a été répété.

12. Patient S. Passablement d'oeufs.
Teneur en hémoglobine 60 %.
Préparation B. Dose 3 × 15 gtt.
Expulsés 0.
Le traitement a été répété plus tard avec préparation C.
Expulsés 70.

13. Patient K. Passablement d'oeufs.
Teneur en hémoglobine 50 %
Préparation B. Dose 3 × 15 gtt.
Expulsés 40.
Le traitement a été plus tard répété avec préparation C.
Expulsés 60.

14. Patient T. K. Relativement peu d'oeufs. Anémie, faiblesse.

Haemoglobinegehalte 35 %.
Praep. B. Dosis 3 × gtt. 15.
Afgedreven 50.
Twee weken later de kuur herhaald met praep. C.
Afgedreven 0.

15. Pat. T. Vrij veel eieren in de ontlasting.
Haemoglobinegehalte 75 %.
Praep. B. Dosis 3 × gtt. 15.
Afgedreven 45.
Geen tweede kuur gegeven.

16. Pat. S. Matig eieren A.
Haemoglobinegehalte 60 %.
Praep. B. Dosis 3 × gtt. 15.
Afgedreven 60.
Niet herhaald.

17. Pat K. Eieren aanwezig.
Haemoglobinegehalte 60 %
Praep. B. Dosis 3 × gtt. 15.
Afgedreven 10.
Geen tweede kuur kunnen geven.

18. Pat. O. Veel eieren.
Haemoglobinegehalte 50 %.
Praep. B. Groep B. Dosis 3 × gtt. 15.
Afgedreven 280.
Later herhaald met praep. C.
Afgedreven 90.

19. Pat. S.
Haemoglobinegehalte 65 %.
Praep. B. Dosis 3 × gtt. 15.
Afgedreven 60.
Drie weken later kuur met praep. C.
Afgedreven 0.

20. Pat. M.
Haemoglobinegehalte 60 %.
Praep. B. Dosis 3 × gtt. 15.
Afgedreven 35.
Niet herhaald.

Overzien wij aan het slot van deze verhandeling de verkregen feiten, dan kan de conclusie geen andere zijn dan dat de olie welke werd bereid uit een variëteit van *Chenopodium Ambrosioides*, welke plant op Java gekweekt is, uitstekend afdrijvend werkt op de ankylostomen van mensch en hond en dus uitstekende diensten bij den strijd tegen de ankylostomen bewijzen kan.

Teneur en hémoglobine 35 %.
Préparation B. Dose 3 × 15 gtt.
Expulsés 50.
2 semaines plus tard, le traitement est répété avec préparation C.
Expulsés 0.

15. Patient T. Passablement d'oeufs dans les selles.
Teneur en hémoglobine 75 %.
Préparation B. Dose 3 × 15 gtt.
Expulsés 45.
Le traitement n'a pas été répété.

16. Patient S. Relativement peu d'oeufs.
Teneur en hémoglobine 60 %.
Préparation B. Dose 3 × 15 gtt.
Expulsés 60.
Le traitement n'a pas été répété.

17. Patient K. Oeufs dans les selles.
Teneur en hémoglobine 60 %.
Préparation B. Dose 3 × 15 gtt.
Expulsés 10.
Il n'y a pas eu de traitement ultérieur.

18. Patient O. Beaucoup d'oeufs.
Teneur en hémoglobine 50 %.
Préparation B. Dose 3 × 15 gtt.
Expulsés 280.
Plus tard le traitement a été répété avec préparation C.
Expulsés 90.

19. Patient S.
Teneur en hémoglobine 65 %.
Préparation B. Dose 3 × 15 gtt.
Expulsés 60.
3 semaines plus tard, traitement avec préparation C.
Expulsés 0.

20. Patient M.
Teneur en hémoglobine 60 %.
Préparation B. Dose 3 × 15 gtt.
Expulsés 35.
Le traitement n'a pas été répété.

Si nous examinons, à la fin de cette communication, les faits relevés, nous devons tirer la conclusion suivante: l'huile préparée à partir d'une variété cultivée à Java de *Chenopodium Ambrosioides* a une action expulsive très énergique sur les Ankylostomes de l'homme et du chien; elle peut donc rendre dans la lutte contre les Ankylostomes les plus grands services.

Over het Watergehalte van het bloed in de Tropen

DOOR

C. D. DE LANGEN EN DR. H. SCHUT.

(Uit het Geneeskundig Laboratorium en de Centrale Burgerlijke Ziekeninrichting te Batavia).

In den loop der laatste twee jaren deelden wij enkele waarnemingen mede omtrent verschillende in de bloedbaan voorkomende stoffen en in welke verhouding de hier gevonden waarden staan tot de in Europa voorkomende.

Achtereenvolgens bespraken wij de cholestearine, de glycose en de stikstof. Het bleek ons, wat deze stoffen betreft, dat er belangrijke verschillen bestonden tusschen de tropen en de koude luchtstreken en wij meenden, dat deze verschillen nieuwe gezichtspunten moesten openen op het acclimatisatieproces.

In deze mededeeling moeten wij ons tot het watergehalte van het bloed bepalen, terwijl wij binnen korten tijd onze onderzoekingen betreffende het vet-, kalk-, urinezuur- en het keukenzout-gehalte van het bloed hopen mede te deelen.

Meermalen werd ons de opmerking gemaakt, dat wij van de eene stof naar de andere oversprongen. Dit nu lag juist van den aanvang af in onze bedoeling. Niet het nauwkeurig nagaan van een bepaalde stof was ons doel; wij zochten een overzicht over de chemische samenstelling van het bloed in de tropen. Het was ons voorloopig om het geheele chemische beeld te doen en niet om de details. Wij waren van meening, dat wanneer lichamelijke rasverschillen mochten bestaan, deze ook in de chemische samenstelling van het bloed aan-

About the quantity of water in the blood in the Tropics

BY

C. D. DE LANGEN AND DR. H. SCHUT.

(From the Medical Laboratory and the Central Civil Infimary at Batavia).

During the course of the two last years, we wrote about some observations made by us in regard of various matters, to be found in the blood, and about the relation between the values found here and in Europe.

Successively we treated cholestearine, glycose and nitrogen. We found in regard of these substances, that there existed considerable differences between the tropics, and the colder climates, and in our opinion these differences should open new aspects in regard of the process of acclimatization.

In the present communication we will confine ourselves to the quantity of water in the blood; shortly we hope to publish our researches about the quantities of fat, calcium, uretic acid and salt in the blood.

The remark has been made to us, more than once, that we sprung from one matter to the other, and that scarcely having entered upon a field of research we left it again. This, however has been our intention from the very beginning. Our object has not been to institute a particular examination of a distinct matter; we were looking for a survey of the chemical composition of the blood in the tropics. Our aim for the time being, was to get at its complete chemical composition and not its details. We were of opinion, in case there

toonbaar konden zijn. Vooral de invloed van het klimaat moest daarin volgens ons tot uiting komen, terwijl het acclimatisatieproces langs dezen weg beter begrepen zoude kunnen worden. Enkele der verschillende bestanddeelen van het bloed staan toch in bepaalde verhoudingen tot elkaar, welke verhoudingen weder onder invloed staan van het vegetatieve zenuwstelsel. Veranderingen in den evenwichtstoestand van dit systeem moesten naar onze opvatting een verandering in de chemische samenstelling van het bloed ten gevolge hebben, die op haar beurt weer de verschillende symptomen te voorschijn roepen, welker optreden acclimatisatie wordt genoemd en welker bestaan wellicht gedeeltelijk de rasverschillen zou kunnen verklaren. Om ons van het geheel een juist beeld te vormen is dus in de eerste plaats noodig een overzicht omtrent de hoeveelheid der verschillende in het bloed aanwezige stoffen. In de tweede plaats wilden wij weten in welke quantitatieve verhouding zij tot elkaar staan, en ten slotte moet worden nagegaan, hoe een vermeerdering of vermindering van enkele dezer stoffen inwerkt op de levensprocessen en ziekelijke afwijkingen. Waar wij nu bij onze eerste onderzoekingen, over cholestearine, het glycosegehalte en de stikstof in het bloed belangrijke verschillen vonden tusschen de tropen en Europa, hebben wij gemeend ons voorloopig te moeten bepalen tot een zoo volledig mogelijke analyse van het tropenbloed. De nauwkeuriger bestudeering van een bepaalde stof kan niet daaraan vooraf gaan. Deze korte uitweiding scheen ons noodzakelijk om den schijn van oppervlakkigheid te vermijden en om te doen zien, dat wij met onze zoo uiteenloopende onderzoekingen toch slechts een centraal doel beoogen. Het chemisch onderzoek van het bloed is eerst in ontwikkeling, zijn practische toepassing is nog slechts gering, toch heeft het reeds heel wat nieuwe perspectieven geopend en

should exist bodily racial differences, that these might also be demonstrable in the chemical composition of the blood. The influence of the climate especially, should in our opinion, be manifest in the composition, whereas the process of acclimatization might become better understood by its aid. Some of the various components of the blood are in certain relation to each other, which relation in its turn is again subjected to the influence of the vegetative nervous system. Changes in the equilibration of that system should, in our opinion, be causing some alteration in the chemical composition of the blood, and these changes in their turn bring about the various symptoms, which, when appearing, are called acclimatization, and by their existence perhaps might, for some part, explain the racial differences.

In order to get a true conception of the whole, it will in the first place be necessary to obtain a survey of the quantities of the various substances contained in the blood. In the second place we wanted to know their quantitative relation, and finally it will have to be investigated in which way an increase or a decrease of some of these matters does act on the process of life and on morbid deviations. Where in our former investigations, about cholestearine, glycose and nitrogen in the blood, we found great differences between the tropics and Europe, in our opinion for the present we should confine ourselves to a most complete analysis of the tropical blood. The more intense study of a distinct matter can not precede that analysis. This short digression was necessary, in our opinion, to avoid the suspicion of us treating the subject in a perfunctory manner, and to make it clear that our so much differing investigations all aim at one central object. The chemical examination of the blood is still in its period of development; but it has already disclosed some new perspecti-

wij zijn ervan overtuigd, dat de verkregen resultaten in de toekomst een groote rol zullen gaan spelen.

De practische toepassing is zeer bevorderd door den Deen BANG (1), die ons in staat stelde door zijn micromethoden de verschillende stoffen in enkele druppels bloed te bepalen. Zij ingenieuse methoden, eerst nogal sceptisch ontvangen, blijken van buitengewoon groote waarde te zijn, ook voor een nauwkeurig onderzoek. De venapunctie, onmisbaar voor de groote hoeveelheden bloed, die vroeger vereischt werden voor quantitatief onderzoek, kan vervallen en een enkele prik in den vinger is voldoende. Men is in staat seriebepalingen te verrichten, vereischt voor het nagaan van biochemische processen. Voor de meeste bloedbestanddeelen danken wij BANG een dergelijke methode, die ons in staat stelt om de waarnemingen in veel grooter aantal te verrichten en zoo vaak en bij wie wij maar willen. De methode stelde ons in staat om een vergelijkende studie te maken van de samenstelling van het bloed in de tropen en in West-Europa.

De kliniek in de tropen biedt ons in vele opzichten een afwijkend beeld van Europa, deels door het voorkomen van andere ziekten, maar evenzeer wordt de clinicus telkens getroffen door het verschil in frequentie, waarin enkele ziekten op verschillende plaatsen op aarde voorkomen. Niet minder treft ons het wisselen der symptomen, welker onderlinge verhouding en combinatie voor bepaalde rassen en klimaten bijna typisch zijn. Om slechts een greep te doen laten we hier volgen een klein lijstje van ziekten uit het gezamenlijke klinische materiaal, in tien jaren tijds geobserveerd in de ziekenhuizen voor inlanders op Java.

Totaal aantal patiënten: 422943. Hiervan leden aan:

ves, and we feel convinced that the results obtained by it, will in the future prove to be very valuable.

The practical application has been very much promoted by the Dane, Mr. BANG [1]), who by his micromethods enabled us to determine the various substances in a few drops of blood. His ingenious methods, first received with scepticism, prove to be of great value, also for particular examinations. Veinpunction, indispensable for the large quantities of blood which formerly were necessary for a quantitative examination, can now be dispensed with, a mere prick in the finger is sufficient.

Now we are enabled to make series of determinations, necessary for investigating biochemical processes. BANG has provided us with such a micromethod for the majority of the component parts of the blood, which enables us to make a much greater number of investigations, and as often and of whom we want them. The method enabled us to make a comparative study of the composition of the blood in the tropics and in West-Europe.

The clinical surgery in the tropics offers us, in many respects a different aspect from Europe, for some part by the occurrence of other diseases, but the surgeon is again and again struck as much by the difference in frequency in which some diseases do occur in different parts of the world. The interchange of symptoms, whose mutual relation and combination are almost typical for distinct races and climates, is not less striking. As an instance, taken at random, we give here below, a small list of diseases taken from the aggregate clinical material observed during ten years at the infirmaries for natives in Java.

Total number of patients: *422943*, of which were suffering from

carcinoom	460
diabetes mellitus . . .	39
morbus Basedowi. . .	10
leukaemie	31
maagzweer	48
galsteenen	30
appendicitis	139
prostaatlijden	6

Ook zonder dat wij hiernaast Europeesche cijfers plaatsen, zal ieder clinicus, die ook daar in een ziekenhuis gewerkt heeft, dadelijk erkennen, dat de frequentie van enkele dezer ziekten hier wel verbluffend laag is. Als van zelf dringt zich dan de vraag op, wat is hiervan de oorzaak? Een antwoord is nog niet te geven. Misschien dat men door biochemisch onderzoek tot nadere conclusies kan komen, vooral, wanneer wij iets meer weten van de samenstelling van het bloed en van haar invloed op de lichaamshuishouding.

De pathologische chemie, zoo lang stiefmoederlijk behandeld, zal in verschillende gevallen van groot belang zijn en door vergelijking met de physiologische chemie op verschillende vraagstukken nieuw licht werpen; in onze vroegere mededeelingen hebben wij telkens reeds hierop gewezen.

Aanvankelijk lag het niet in onze bedoeling bij de bestudeering van de chemische samenstelling van het tropenbloed ons ook bezig te houden met het watergehalte, daar reeds meerderen voor ons hadden aangetoond, dat het soortelijk gewicht van het bloed van gezonde tropenbewoners niet afwijkt van de waarden in Europa gevonden. EIJKMAN en GRIJNS (2) vonden resp. in 20 gevallen een S.G. van 1057 en in 40 gevallen van 1060.7, terwijl het gemiddelde in Europa, volgens HAMMARSTEN (3) 1058 bedraagt.

Het scheen ons aanvankelijk toe, dat wij op grond van deze resultaten mochten besluiten, dat ook bij directe bepaling van het watergehalte geen verschil gevonden zou worden. Het blijkt echter uit een onder-

Carcinoom	460
Diabetes mellitus . . .	39
Morbus basedowi. . .	10
Leukaemia	31
Gastric ulcer	48
Gallstones	30
Appendicitis	139
Diseased prostate. . .	6

Even without giving the corresponding European figures, every surgeon, who has attended an infirmary at home, will observe the frequency here of some of these diseases to be astoundingly small.

This makes the question arise: what might be the cause? Up till now that question cannot be answered. Perhaps biochemical examination may lead to further conclusions, especially as soon as we know more about the composition of the blood and its influence on the economy of the body.

Pathological chemistry treated niggardly for so long a time, will in many instances prove to be of great importance and to shed new light upon various problems when corn paring it with physiological chemistry; to this we have, in our former essay's, already drawn the attention.

When first beginning the study of the chemical composition of the tropical blood, it has not been our intention to occupy ourselves with the quantity of water in the blood, because several others had already demonstrated, the specific weight of the blood of healthy inhabitants of the tropics not to differ from the values found in Europe. EYKMAN and GRYNS [2]) found a S.W. of 1057 in 20 cases and of 1060.7 in 40 cases whereas, according to HAMMARSTEN [3]) the average for Europe is 1058.

At first we believed to be allowed to conclude from these results that direct determination of the quantity of water in the blood would not show any difference either. However it appears from an investi-

zoek van EGER (4), dat wij allerminst recht hebben tot deze conclusie. EGER (l.c. blz. 353) vond bij een zelfden hond op verschillende tijden de volgende cijfers:

S. G. van het bloed	% droge stof
1031	14.437
1033	10.895
1059.5	19.319
1052	20.667

Er werd dus bij een lager S. G. een hooger gehalte aan droge stof gevonden.

Toen wij nu steeds meer steunpunten vonden voor onze hypothese, dat wij in het acclimatisatieproces een verschuiving van het evenwicht tusschen vagus en sympathicus moeten zien en wel ten koste van den eersten, zoodat de geacclimatiseerde Europeaan, evenals de hier geborene, min of meer tot het sympathicotone type gaat behooren, meenden wij, dat een directe bepaling van het watergehalte van het bloed in de tropen volledigheidshalve niet achterwege mocht blijven, daar het toch bekend is, dat het vegetatieve systeem de vaatwijdte beheerscht en deze de concentratie van het bloed helpt regelen. HAMMERSCHLAG (5) komt zelfs tot de conclusie, dat het evenwicht tusschen opname en afgifte van vloeistof door het bloed alleen wordt verbroken wanneer die compensatie-inrichting gestoord is. Bovendien moesten belangrijke schommelingen in het watergehalte van invloed zijn op de concentratie van de andere stoffen.

In het kort willen wij vermelden, welke gevolgtrekkingen door de verschillende onderzoekers werden gemaakt, uit hun bepalingen van het S. G. van het bloed.

HAMMERSCHLAG (l. c.) toonde aan, dat het S. G. van het bloed opvallend constant is en in den loop van weken en maanden niet verandert, terwijl PLEHN (6) bewees, dat het watergehalte van het bloed ook door den meest geforceerden watertoevoer prac-

gation by EGER [4]), that our conclusion was alltogether faulty. EGER (l.c. page 353) found the underfollowing figures in one and the same dog at different moments:

S.W. of the blood	% of dry matter
1031	14.437
1033	10.895
1059.5	19.319
1052	20.667

thus, a greater quantity of dry matter was found by a smaller S.W.

On gradually finding more and more support for our hypothesis that the process of acclimatization should be considered as being a change in the balance between vagus and symphaticus, and this at the expense of the former, by which the acclimatized European, as well as the here born European begins more or less to belong to the sympathiconic type, we considered, for the sake of completeness, that a direct determination of the quantity of water in the blood in the tropics could not be left alone, as it is a well known fact that the expansion of the veins is being governed by the vegetative system, and that by its help the concentration of the blood is being regulated. HAMMERSCHLAG [5]) even draws the conclusion that the balance between absorption and secretion of liquid by the blood is only being broken, when that compensative apparatus has become disturbed. Moreover great differences in the quantity of water were sure to exert an influence on the concentration of the other substances.—

Underfollowing we give a summary of the conclusions arrived at by the different investigators, from their determination of the S. W. of the blood.

HAMMERSCHLAG (l. c.) demonstrated the S. W. of the blood to be strikingly constant and that it does not change during the course of weeks and months, whereas PLEHN [6]) proved the quantity of water in the blood practically not to be influenced

tisch niet beïnvloed wordt, en dat het bij dorstende dieren na 14 dagen onthouden van vloeistof nog nagenoeg normaal is. Hij vond zelfs, dat door ruimen watertoevoer het S. G. tegen de verwachting in eerder iets was toegenomen en alhoewel de schommeling binnen de foutgrenzen blijft, was de toename van het S. G. zoo constant, dat PLEHN toeval meent te mogen uitsluiten. In ieder geval acht hij verwatering of indikking van het bloed door watertoevoer of zweetkuur onmogelijk. Het water zou van uit den darm direct in de lymphspleten en intracellulair worden opgenomen en dus niet eerst overgaan in de bloedvaten. De opname van water uit het intracellulaire weefsel in de bloedbaan kan geen filtratie zijn, de vloeistofdruk in de bloedvaten moet immers hooger zijn dan in het omringende weefsel, daar anders de capillairen zouden worden dichtgedrukt. en PLEHN neemt dan ook met HAIDENHAIN aan, dat actieve secretie en resorptie van het bloedvaat-endothelium, althans voor zoover de capillairen betreft, het watergehalte regelen. Met den invloed van den ductus thoracicus wordt door hem geen rekening gehouden. Bij zomercholera, darmtuberculose en dysenterie vond PLEHN geen indikking van het bloed, eerder het tegendeel.

In hoeverre het vegetatieve systeem als regulator van den bloeddruk invloed heeft op het watergehalte van het bloed, is evenmin uitgemaakt. FR. MÜLLER, MAGNUS e.a. zeggen, dat de bloeddruk in geen verband staat met de diurese; PLEHN trachtte aan te toonen, dat hij ook geen invloed heeft op het watergehalte van het bloed. Dat een sterke vermindering der hartactie en daling van den bloeddruk onder een bepaald minimum de diurese vermindert, moet volgens PLEHN verklaard worden doordat de extreem verlangzaamde bloedstroom het actieve secretievermogen zoowel

even by the most forcible import of water, and that it still remains normal in thirsting animals after 14 days of abstinence from liquids. He even found, against expectation, that by generous import of water the S. W. had even somewhat increased, and though the variations were within the limits of mistakes, PLEHN found the increase to be so constant, that he considers to be allowed to exclude every chance. At all events he considers dilution or condensation of the blood by means of import of water or of sweating-process to be impossible. He states the water to be absorbed directly from the intestine by the lymph-fissures and intercellularly; it therefore does not pass first into the bloodvessels. The absorption of water from the intercellular tissue into the bloodcourse cannot be a filtration, because the pressure of the liquid in the bloodvessels must be higher than in the surrounding tissue, as otherwise the capillaries would become compressed, and PLEHN like HAIDENHAIN, accepts the active secretion and absorption of the bloodvessel-endothelium to be regulating the quantity of water, at least as far as regards the capillaries. He does not allow for the influence of the ductus thoracicus. PLEHN did not find condensation of the blood but rather the reverse in cases of summer-cholera, intestinal tuberculosis and dysentery.

Neither has been settled in how far the vegetative system, as regulating power of the bloodpressure, is influencing the quantity of water in the blood. FR. MÜLLER, MAGNUS a.o. state that there is no relation between bloodpressure and diuresis; PLEHN tried to prove that the bloodpressure had no influence on the quantity of water in the blood. The fact of the diuresis being decreased by very slow function of the heart and by decrease of the bloodpressure below a certain minimum might, according to PLEHN, be explained in this way, that the extremely retarded

in de glomeruli als in de capillairen verandert; daardoor ontstaat oligurie, waterretentie in het intracellulaire weefsel.

Hij spreekt het vermoeden uit, dat de actief secretorische eigenschappen der capillaircellen op de plaatsen der waterafgifte, dus vooral in de huid en nieren, direct van het zenuwstelsel afhankelijk zijn.

GRAWITZ (7) trachtte aan te toonen, dat door koude de bloedvaten gecontraheerd worden, de bloeddruk stijgt en het bloed wordt ingedikt door uittreden van water. Door verwarming trad verwijding der huidvaten en verdunning van het bloed op. Tegen zijn dierproeven moet men echter het bezwaar maken, dat hij geen rekening hield met de sterke temperatuurdaling en den psychischen invloed bij het opbinden en opereeren der proefdieren. De schommelingen in het watergehalte van het bloed door koude en warmte worden door regulatorische invloeden snel weder genivelleerd.

Bij al de hierboven vermelde proeven werd het watergehalte eenvoudig beoordeeld door bepaling van het S. G. van het bloed, hetgeen blijkens de onderzoekingen van EGER niet toelaatbaar is.

Voor wij onze methode van onderzoek naar het watergehalte van het bloed in de tropen beschrijven, willen wij eerst de cijfers mededeelen, die met directe bepaling in Europa werden gevonden. De meeste onderzoekers vangen eenige druppels bloed, enkele eenige ccm in een te voren gewogen glazen schaaltje op, drogen het bloed in een exsiccator boven zwavelzuur of in een broedstoof en wegen daarna weder. Tegen deze methode zijn weinig bezwaren in te brengen, of het moest zijn, dat het gewicht van het glazen schaaltje met deksel wel heel groot is in vergelijking met de verwerkte hoeveelheid bloed, waardoor de uitkomsten aan nauwkeurigheid moeten inboeten. Een tweede bezwaar is het tijdroovende van de wegingen op een gewone microbalans.

flow of the blood is deterring the active power of secretion both in the glomeruli and in the capillaries, thus causing oliguria, retention of water in the intercellular tissue. He presumes the active secretory properties of the capillary cells at the spots of secretion of water, thus especially in the skin and in the kidneys, to be depending on the nervous system.

GRAWITZ [7]) endeavoured to prove that the bloodvessels are being contracted by cold, the bloodpressure increased and the blood condensed by secretion of water. Heating caused extension of the skinvessels and dilution of the blood. However we may raise the objection against his tests on animals, that he did not allow for the strong decline of the temperature and the physical influence of binding and operating on these animals.

The variations in the quantity of water in the blood caused by cold or heat, are being levelled quickly by regulatory influences.

In all the above mentioned tests the quantity of water has simply been fixed by determination of the S. W. of the blood, which however cannot be admitted, according to the investigations of EGER.

Before describing our method by which we investigated the quantity of water in the blood in the tropics, we will first mention the figures found by direct determination in Europe. The majority of investigators catch a few drops of blood, some a few ccm, in a glass vessel, which has been weighed beforehand, dry the blood in a exsiccator on sulphuric acid or in an incubator, and then weigh again. Few objections can be raised against that method, unless it should be that the weight of the glassvessel with its cover, is rather great as compared to the quantity of blood used, by which the accuracy of the results is being jeopardized. A second objection is the tediousness of weighing with a common micro-balance.

Volgens HAMMARSTEN bedraagt het gemiddelde watergehalte bij mannen 78.9 $^0/_0$, bij vrouwen 82.4 $^0/_0$. STINTZING en GUMPRECHT (9) vonden als gemiddelde voor mannen 78.4 $^0/_0$, voor vrouwen 80.2 $^0/_0$. GRAWITZ geeft voor gezonden een gemiddelde van 78.5 $^0/_0$, VON JAKSCH (10) vond bij gezonden 76.35 – 80; een gemiddelde vermeldt hij niet.

Men mag dus als gemiddeld watergehalte van het bloed bij gezonde personen in Europa aannemen 78.6 $^0/_0$, (voor vrouwen 81.3 $^0/_0$).

Voor onze bepalingen volgden wij de micromethode van BANG, in zijn werk over die methoden slechts met enkele woorden aangegeven. Te voren hadden wij ons overtuigd, dat onze torsiebalans van HARTMANN en BRAUN door het tweejarig gebruik hier in het vochtige warme klimaat niet geleden had en bij tien opeenvolgende vergelijkingen met de analytische balans hoogstens 0.5 mg. afweek. De filtreerpapiertjes waarin het bloed opgezogen wordt, werden ieder van een zijden lusje voorzien en gedurende een uur in een broedstoof bij 98 gr. gedroogd, daarna snel overgebracht in een kalkexsiccator, waarin zij bleven totdat zij gebruikt werden, doch minstens 3 of 4 dagen. Door een prik in den vingertop met een klein lancetje of een entpen kwam, uitgezonderd bij enkele choleralijders, steeds voldoende bloed te voorschijn zonder eenigen druk of massage, vooral wanneer dwars op de lengterichting van den vinger werd ingestoken. Voor iedere bepaling werden steeds drie monsters, ieder van ongeveer 130 mgr genomen en van die drie het gemiddelde watergehalte bepaald.

Voordat de ledige papiertjes gewogen werden, lieten wij ze ongeveer 5 minuten aan de lucht blootgesteld liggen, waardoor ze wel eenig vocht opnamen, doch waardoor men minder snel behoeft te wegen, hetgeen dus de nauwkeurigheid der afle-

The average quantity of water in males, according to HAMMERSTEN, is 78.9 $^0/_0$ and 82.4 $^0/_0$ in females. STINTZING and GUMPRECHT [9]) found an average of 78.4 $^0/_0$ for males, and of 80.2 $^0/_0$ for females. GRAWITZ gives an average of 78.5 $^0/_0$ for healthy persons, VON JAKSCH [10]) found 76.35 — 80.5 $^0/_0$ in healthy persons; he does not mention an average quantity.

Thus the average quantity of water in the blood of healthy persons in Europe may be put at 78.6 $^0/_0$ (81.3 $^0/_0$ for females).

For our determinations we followed the method of BANG, which is mentioned with a few words only in his book.

Before proceeding we have satisfied ourselves that our torsionbalance of HARTMANN & BRAUN, had not deteriorated by a two year's use in this humid warm climat and that it gave a deviation of at the utmost 0.5 mgr. when making ten consecutive comparisons with the analystic balance. The filtering papers by which the blood is to be absorbed, each have been provided with a silken loop, and have been dried during one hour in an incubator at 98 degrees, after which they were put quickly into a chalk exsiccator, in which they were kept until used, but for 3 to 4 days at the least. By a prick in the fingertop with a small lancet or a grafting-pen, sufficient blood always appeared without pressure or massage, except in the case of some cholera patients, especially if the prick was made across the linear direction of the finger. For each determination we took 3 samples, each of about 130 mgr., and the average of the quantity of water in these three samples was determined.

Before weighing the empty papers, we left them exposed to the air for about 5 minutes, by which they of course absorbed some moisture, but which allowed to weigh more slowly, which was a benefit in reading off the results. The quantity of moisture

zing bevordert. De hoeveelheid vocht, die in dien tijd werd opgenomen, was natuurlijk afhankelijk van den vochtigheidstoestand van de lucht, doch bleef steeds beneden de 2 mgr. Bovendien wordt de fout gecompenseerd, wanneer men bij het wegen der gedroogde bloedmonsters deze eveneens enkele minuten aan de lucht blootstelt. Direct na het nemen der monsters werden de papiertjes met hun lussen aan een glazen staafje opgehangen en in de droogstoof geplaatst bij 98 graden. Na verloop van een uur werden zij daaruit genomen en in een exsiccator overgebracht om af te koelen. Daarna werden zij gewogen.

Wij hebben ons meermalen overtuigd, dat een verblijf der monsters gedurende een uur in de droogstoof bij een temperatuur van 98 graden voldoende is voor volledige droging. Wel gelukt het door langdurige voortzetting der verwarming, vooral als deze tot boven de 100 graden wordt opgevoerd, verder gewichtsverlies te veroorzaken; het is echter bekend, dat bij drogen van stoffen als bloed en melk een langdurige blootstelling aan een temperatuur van ongeveer 100 graden door ontleding van vaste stoffen aanleiding geeft tot gewichtsverlies. De afkoeling in den exsiccator is noodzakelijk, daar de warme papiertjes tijdens het wegen te veel vocht zouden opnemen.

Bij 21 gezonde, niet anaemische Europeanen, Inlandsche Artsen en Assistenten, Chineesche en Inlandsche dwangarbeiders vonden wij als laagste watergehalte in het bloed 76.3%, als hoogste 82% (1 maal), terwijl het gemiddelde 78.2% bedroeg.

Gevonden werd een watergehalte:

tusschen	76.3	en	77%	4 maal
„	77	en	78 „	5 maal
„	78	en	79 „	6 maal
„	79	en	80 „	4 maal
„	80	en	81 „	1 maal
boven	81			1 maal

absorbed during that time, of course was dependent on the state of humidity of the atmosphere, but always remained below 2 mgr. Moreover this drawback was being compensated by exposing the samples of dried blood also to the atmosphere for some minutes before weighing. Directly after taking the samples, the papers were hung on glass bars by means of the silken loop, and put into the incubator of 98 degrees. They were taken out after one hour and put into an exsiccator to cool down. After that they were weighed.

We have satisfied ourselves that remaining in the incubator of 98 degrees during one hour is sufficient for completely drying out the samples. However one may succeed in causing a further loss in weight by prolongued heating, especially if the heat is increased to over 100 degrees; but it is known when drying such substances as blood and milk, that long exposure to a temperature of about 100 degrees causes loss of weight by dissolution of solid substances. Cooling down in the exsiccator is necessary, because otherwise the warm papers would absorb too much moisture during the weighing.

Amongst 21 healthy, not anaemic Europeans, Native Surgeons and Assistents, Chinese and native prisoners, we found as lowest quantity of water in the blood 76.3% and 82% as highest (only once), the average being 78.2%.

We found a quantity of water of

between	76.3	and	77%	4 times
„	77	and	78%	5 times
„	78	and	79%	6 times
„	79	and	80%	4 times
„	80	and	81%	1 times
above	81%			1 times

Onze waarnemingen betroffen uitsluitend mannen en mogen wij dus besluiten, dat het watergehalte in het bloed der manlijke tropenbewoners ongeveer gelijk is aan dat der bewoners van Europa.

Our obeservations relate to males only and therefore we may draw the conclusion that the quantity of water in the blood of the male inhabitants of the tropics almost equals that of the inhabitants of Europe.

WATERGEHALTE VAN HET BLOED IN VERSCHILLENDE PATHOLOGISCHE TOESTANDEN.

QUANTITY OF WATER IN THE BLOOD DURING SOME PATHOLOGICAL CONDITIONS.

Anaemie en *Koorts*.

Wij hebben gemeend deze beide te moeten samenvatten, daar wij in de meeste gevallen van koorts tegelijkertijd een meerderen of minderen graad van anaemie vonden.

Over den invloed van koorts op het watergehalte van het bloed is men het nog niet eens, hoewel door de meesten waterretentie wordt aangenomen, waarbij in het midden wordt gelaten in welke weefsels het water wordt vastgehouden.

MARAGLIANO (11) neemt bij stijgende temperatuur een toename van het S. G. van het bloed aan, bij daling een toename van het watergehalte.

KREHL (12) meent, dat een kortdurende koorts geen invloed heeft, dat bij langdurige koorts het watergehalte van de weefsels stijgt, doch dat het watergehalte van het bloed niet toeneemt.

Dat het bloed bij anaemie waterrijker wordt, kon door allen, die zich met die bepalingen bezig hielden, worden vastgesteld. Enkelen vonden zelfs een duidelijk parallelisme tusschen het haemoglobine-en het watergehalte. Zoo vond VON JAKSCH (l. c.):

Haemoglobine (vgl. Fleischer).	Watergehalte.
3.08	89.19 %
4.2	89.15 „
4.5	85.63 „
5.2	85.68 „
6.3	85.85 „
9.6	81.68 „

Anaemia and Fever.

We decided on coupling these two diseases, because in the majority of cases of fever, we at the same time, found a greater or lesser degree of anaemia.

Up till the present there is no concurrence of opinion in regard of the influence of fever on the quantity of water in the blood, though the majority accepts retention of water; but they do not broach upon the tissues in which the water is being retained.

MARAGLIANO (11) accepts an increase in the S.W. of the blood during a rising temperature, an increase in the quantity of water during a decreasing temperature.

KREHL (12) believes a fever of short duration not to have any influence at all; but he states a fever of long duration to increase the quantity of water in the tissues, whilst the quantity of water in the blood does not increase.

All those who have occupied themselves with these determinations were able to ascertain that blood becomes richer in water during anaemia. A few even found a distinct parallelism between haemoglobin and quantity of water.

Thus VON JAKSCH (l.c.) found:

Haemoglobin (vide Fleischer)	Quantity of water.
3.08	89 19 %
4.2	89.15 „
4.5	85.63 „
5.2	85.68 „
6.3	85.85 „
9.6	81.68 „

terwijl STINTZING en GUMPRECHT (l. c.) de volgende tabel geven:

Haemoglobine.	Watergehalte.
20 — 30 %	90 5 — 91.5 %
30 — 40 „	89.5 — 91.5 „
40 — 50 „	89.5 — 91.5 „
50 — 60 „	88.5 — 90. „
60 — 70 „	87.— — 88.5 „
70 — 80 „	86.— — 88.5 „
80 — 90 „	84.5 — 87.5 „
90 — 100 „	82.5 — 84.— „
100 — 110 „	81.5 — 82.5 „
110 — 120 „	78 5 — 79.— „

Het blijkt niet hoe zij dan bij gezonden, zooals boven vermeld, tot een gemiddelde kwamen van 78.3% voor mannen en 80.2% voor vrouwen.

De door ons gevonden watergehalten bij anaemie, die wij hieronder laten volgen, betreffen Inlanders of Chineezen, voor een deel dwangarbeiders, bij wie òf alleen ankylostomiasis mocht worden aangenomen, òf bij wie een min of meer chronische malaria door chinine onderdrukt was, zoodat de temperatuur geen invloed kon hebben op het watergehalte van het bloed.

Volg-nummer.	Haemoglo-bine %.	Water %.	OPMERKINGEN.
1	95	79.4	Na febris indefinita.
2	80	80.1	Chronische malaria.
3	75	79.2	Malaria.
4	65	83.1	Malaria.
5	60	80.3	Malaria.
6	60	81.1	Ankylostomiasis + Malaria.
7	55	80.—	„ „
8	50	83 6	„ „
9	45	86.6	„ „
10	45	84.7	Malaria.
11	40	81.9	Malaria.
12	35	85.9	Malaria.
13	30	84.6	Malariacachexie.
14	30	83.1	Ankylostomiasis.
15	30	84.—	„
16	25	88.3	Malaria + beri-beri.
17	25	83.4	Malariacachexie.
18	20	88 1	Malaria + ankylostomiasis.

Ook uit onze bepalingen bleek, dat een laag haemoglobinegehalte gepaard gaat

whereas STINTZING and GUMPRECHT l.c. give the underfollowing table:

Haemoglobin.	Quantity of water.
20 — 30 %	90.5 — 91.5 %
30 — 40 „	89.5 — 91.5 „
40 — 50 „	89.5 — 91.5 „
50 — 60 „	88 5 — 90. „
60 — 70 „	87.— — 88.5 „
70 — 80 „	86.— — 88.5 „
80 — 90 „	84.5 — 87 5 „
90 — 100 „	82.5 — 84.— „
100 — 110 „	81.5 — 82.5 „
110 — 120 „	78.5 — 79.— „

However it does not appear in which manner they arrive at an average, as mentioned before, of 78.4 % for males and 80.2 % for females.

The quantities of water found by us in anaemia, which follow here under, all relate to poor natives and Chinese, for some part prisoners, in whom we were allowed to accept either ankylostomiasis only, or in whom a more or less chronic malaria had been subdued by quinine, so that the temperature could not have any influence on the quantity of water in the blood.

Number.	Haemoglo-bine %.	Water %.	OBSERVATIONS.
1	95	79.4	After febris indefinita.
2	80	80.1	Chronic malaria.
3	75	79.2	Malaria.
4	65	83.1	Malaria.
5	60	80.3	Malaria.
6	60	81.1	Ankylostomiasis and Malaria.
7	55	80.—	id. id.
8	50	83.6	id. id.
9	45	86.6	id. id.
10	45	84.7	Malaria.
11	40	81.9	Malaria.
12	35	85.9	Malaria.
13	30	84.6	Malaria cachexia.
14	30	83.1	Ankylostomiasis.
15	30	84.—	id.
16	25	88 3	Malaria and beri-beri.
17	25	83.4	Malaria cachexia.
18	20	88.1	Malaria and ankylostomiasis.

It has also appeared from our determinations that a small quantity of haemoglobin

met een hoog watergehalte van het bloed, hoewel wij geen duidelijk parallelgaan dezer verschijnselen konden waarnemen, en wat van grooter beteekenis schijnt, wij vonden nooit die hooge cijfers voor het watergehalte, als door VON JAKSCH EN STINTZING vermeld worden. Terwijl GUMPRECHT EN STINZING bij een haemoglobinegehalte onder de 70 $^0/_0$ steeds een watergehalte vonden van meer dan 87 $^0/_0$. werd dit cijfer door ons bij gevallen van ernstige anaemie slechts twee keer waargenomen. Dat de beri-beri in een dezer gevallen geen belangrijke rol speelde, meenen wij te mogen besluiten uit drie contrôle-gevallen van beri-beri, waarin wij resp. 77.5, 75.8 en 79 $^0/_0$ water in het bloed konden aantoonen.

Wanneer wij nu met de bovengenoemde cijfers bij de verschillende graden van anaemie de waarden vergelijken door ons gevonden bij acuut hoog koortsende zieken, dan blijkt het, dat bij snel stijgende of hooge temperatuur in de meeste gevallen een hooger watergehalte werd gevonden dan wij op grond van de meerdere of mindere anaemie mochten verwachten. De temperatuur werd gemeten twee uur vóór en één uur na het nemen der bloedmonsters.

Contr. Nr.	Temp. nà	Temp vóór	Watergeh. $^0/_0$	Haemoglobine $^0/_0$	OPMERKINGEN.
2037	38.5	40.2	83.9	80	Malaria tropica.
2128	36.5	39.-	82.2	60	Malaria tertiana.
2110	38.5	?	83 6	75	Pneumonie + pleuritis
2122	38.1	39.7	83.2	55	Vijfdaagsche koorts.
2123	39.3	40.—	82.7	75	Pneumonie.
4305	38.1	39.1	86.4	45	Tuberc. pulm.
4608	37.8	39.2	78.9	70	Typhus?
2153	38.9	39.6	79.4	65	Pneumonie.
2178	37.8	39.9	79.1	75	„ ± asthma.

In de laatste drie gevallen scheen de temperatuur geen invloed te hebben op het watergehalte van het bloed, terwijl het van belang is vast te stellen, dat de toename van het watergehalte ook bij hooge koorts nooit van dien aard was, dat zij een

is attended by a large quantity of water in the blood, though we did not observe a distinct parallelism between these symptoms, but, which seems to be of greater importance, we never found the same high values of water, as are being mentioned by VON JAKSCH and STINTZING. Whereas GUMPRECHT and STINTZING by a quantity of haemoglobin of under 70 $^0/_0$ found a quantity of water of over 87 $^0/_0$, we onlij found this value twice in cases of serious anaemia

We believe to be allowed to draw the conclusion from three control cases of beri-beri, in which we have been able to demonstrate resp: 77.5, 75.8 and 79 $^0/_0$ of water, that beri-beri in one of the foregoing cases of anaemia did not take an important part.

When now we compare the values found by us in cases with acute high fever, with the above named figures for the various grades of anaemia, it will appear that by quickly rising or by high temperature, we found a greater quantity of water than might have been expected by reason of the more serious or milder anaemia. The temperature has been taken two hour after taking the bloodsamples.

Number.	Temp: before	Temp: after	Water $^0/_0$	Haemogl: $^0/_0$	OBSERVATIONS.
2037	38.5	40.2	83.9	80	Malaria tropica.
2128	36.5	39	82.2	60	Malaria tertiana.
2110	38.5	?	83.6	75	Pneumonia and pleuritis.
2122	38.1	39 7	83.2	55	5 days fever.
2123	39.3	40	82.7	75	Pneumonia.
4305	38.1	39.1	86.4	45	Tuberculosis pulm.
4608	37.8	39.2	78.9	70	Typhus (?).
2153	38.9	39.6	79.4	65	Pneumonia.
2178	37.8	39.9	79.1	75	Pneumonia and Asthma.

In the three latter cases temperature had seemingly no influence on the quantity of water in the blood; likewise it is of interest to mention that the increase in the quantity of water, even during high fever, never has been of such a nature that it would

eenigszins belangrijken invloed zou kunnen uitoefenen op de concentratie der circuleerende stoffen. Wij hebben gemeend geen melding te moeten maken van het watergehalte, dat door anderen bij koortsende zieken werd gevonden (v. JAKSCH, GRAWITZ) daar dezen niet tegelijkertijd het haemoglobine bepaald hebben.

Tuberculose.

In het algemeen wordt een meerdere of mindere graad van anaemie tot een der meest constante verschijnselen der longtuberculosse gerekend, vooral bij beginnende gevallen. Uit de litteratuur staan ons de volgende gegevens ter beschikking:

GRAWITZ onderscheidt drie phasen;

1e phase: duidelijke anaemie, minder haemoglobine, hoog watergehalte. Dit is regel bij topcatarrh. Zoo vond hij bij 4.2 millioen roode bloedlich. een watergehalte van 81.34 $^0/_0$;

2e phase: chronische tuberculose met cavernevorming, zonder complicaties. Het bloed is hier doorgaans volkomen normaal. Als voorbeeld geeft hij 5.5 millioen roode bl. lich. bij 78.09 $^0/_0$ water.

3e phase: sterke remitteerende koorts en intermitteerende koorts, hoog watergehalte. In acht dagen van hooge koorts steeg het watergehalte van 79.2 tot 80.3, terwijl het aantal roode bloedlichaampjes daalde van 4.25 tot 3 millioen. Sterkere veranderingen vond hij bij acute vormen met hooge koorts en snel verval van longweefsel (0.7 millioen roode bloedlich: bij 85.57 $^0/_0$ water).

Volgens GRAWITZ wordt het indikken van het bloed in de tweede phase veroorzaakt, doordat de tuberculine een lymphdrijvenden invloed heeft; en bij konijnen kon hij door inspuiting van tuberculine het S. G. van het bloed verhoogen van 1040 tot 1042.5 en van 1047 tot 1052.5.

exert even a moderate influence on the concentration of the circulating substances. We did not think it useful to mention the quantity of water found by others in diseases with high fever (VON JAKSCH, GRAWITZ) as they did not determine the haemoglobin at the same time.

Tuberculosis.

Generally a greater or lesser degree of anaemia accepted as being one of the most constant symptoms of pulmonary tuberculosis, especially so in new cases. Literature provides us with the following data:

GRAWITZ distinguishes three phases, viz.

1st phase: distinct anaemia, less haemoglobin, large quantity of water. This is rule in topcatarrh. Thus he found a quantity of water of 81.34 $^0/_0$ by 4.2 millions of red corpuscles.

2d phase: Chronical tuberculosis with formation of cavernes, without complications. The blood generally is quite normal. As an example is mentioned 5.5. millions of red corpuscles by 78.09 $^0/_0$ of water.

3d phase: high remittent and intermittent fever, large quantity of water. During 8 days of high fever the quantity of water rose from 79.2 to 80.3, whilst the number of red corpuscles fell from 4.25 millions to 3 millions. He found still greater changes in acute forms with high fever and vast deterioration of lung tissue. (0.7 millions of red corpuscles by 85.57 $^0/_0$ of water).

According to GRAWITZ during the second phase the blood is being condensed because tuberculin has a lymph driving power; liquid is passing from the blood into the tissues. He was able to demonstrate, that extract from tubercles did condense the blood, and he also increased the S. W. of the blood of rabbits from 1040 to 1042.5 and from 1047 to 1052.5 by injections of tuberculin.

Ook STINTZING en GUMPRECHT geven enkele cijfers:

Haemoglobine	Watergehalte	
77 %	81.8	Tuberculosis inc.
65 %	85.9	Tuberculosis pulmon.
77 %	80.5	Phthisis.

Vergelijkt men hiermede de bovenaangehaalde bepalingen van het watergehalte bij anaemie, dan zou men in deze drie gevallen het volgende watergehalte verwacht hebben: 86-88.5 %, 87-88 5 %, 86-88.5 %, hetgeen dus den indruk geeft, dat de tuberculose de stijging van het watergehalte in alle drie de gevallen tegenhield.

Ter vergelijking geven wij eenige der door ons in Batvia verrichte haemoglobine- en water-bepalingen van het bloed van tuberculeusen in verschillende stadia.

No.	Haem.	Water.	Aard der aandoening.	Datum.
6523	95	79.1	Tuberc. pulm. duplex. Was koortsvrij, sedert den vorigen dag 38.5.	12.12.17
L. N.	100	76.4	Tuberc. pulm. koortsvrij, neemt toe in gewicht.	12.12.17
4766	85	79.9	Tuberc. pulm vrij goede toestand. 36.5-37.5.	24.12.17
6632	85	78.7	Tuberc. pulm. stilstaand proces. koortsvrij.	24.12.17
6552	45	84.5	Tuberc. pulm. et intest. veel sputum. albumen in urine. temp. 37.5-39 pols 90.	24.12.17
7205	45	83.2	Tuberc. pulm. 36.5-38 weinig sputum.	24.12.17
7302	60	81.9	Tuberc. pulm. Hooge temp. progr. proces, veel sputum.	24.12.17
3223	40	82.7	Tuberc. pulm. Interm koorts tot 39.5. veel sputum. Albumen in urine.	24.12.17
5876	70	81.7	Tuberc. pulm. koortsvrij veel sputum.	24.12.17
7400	80	79.2	Tuberc. pulm. + malaria tertiana. temp. 37.5-39. weinig sputum.	24 12.17
5883	75	79.2	Tuberc. pulm. koortsvrij.	5.12.17
2120	80	?	Tuberc. pulm. koortsvrij.	5.12.17
2058	85	74.8	Tuberc. pulm. koortsvrij, na spontane pneumothorax.	5.12.17
L.O.D.	60	79.5	Tuberc. pulm. 3 weken geleden haemoptoe. was koortsvrij. vorigen dag 39.8.	5.12.17
6713	80	81.8	Tuberc. pulm. koortsvrij.	28.11.17

STINTZING and GUMPRECHT do also give a few data:

Haemoglobin	Quantity of Water	
77 %	81.8	Tuberculosis inc.
65 %	85.9	Tubercul: pulmon.
77 %	80.5	Phthisis.

On comparing these figures with the determinations of the quantity of water in anaemia, mentioned above, one might have expected the following quantities of water in these three cases: 86 — 88.5 %, 87 — 88.5 % and 88 — 88.5 %, which thus gives the impression that the increase in the quantity of water is being arrested in each of three cases, by the tuberculosis.

For comparison's sake we here give some determinations of haemoglobin and of water, made by us at Batavia from the blood of tuberculous persons in various stadia.

Number	Haemat:	Water.	Nature of the process.	Date.
6523	95	79.1	Tuberc. pulm. duplex. Feverfree; 38.5 since previous-day.	12.12.17
L. N.	100	76.4	Tuberc. pulm. Feverfree; Weight increasing.	12.12.17
4766	85	79.9	Tuberc. pulm. fairly satisfactory condition 36.5-37.5.	12.12.17
6632	85	78.7	Tuberc. pulm. stagnant process. Feverfree.	24.12.17
6552	45	84.5	Tuberc. pulm. et intest. much sputum. Album in urine. temp. 37.5-39. Pulse 90.	24.12.17
7205	45	83.2	Tuberc. pulm. 36.5-38 not much sputum.	24.12.17
7302	60	81.9	Tuberc. pulm. High temp. progr. process. much sputum.	24.12.17
3223	40	82.7	Tuberc. pulm. Interm. fever up to 39.5. much sputum. Album in urine.	24.12.17
5876	70	81.7	Tuberc. pulm. Feverfree. much sputum.	24.12.17
7400	80	79 2	Tuberc. pulm. Malaria tertiana. Temp. 37.5-39. not much sputum.	24.12.17
5883	75	79.2	Tuberc. pulm. Feverfree.	5.12.17
2120	80	?	Tuberc. pulm. Feverfree.	5.12.17
2058	85	74 8	Tuberc. pulm. Feverfree. after spontaneous pneumothorax.	5.12.17
L.O.D.	60	79 5	Tuberc. pulm. 3 weeks before haemoptoë. Was feverfree. preceeding day 39.8.	5.12.17
6713	80	81.8	Tuberc. pulm. Feverfree.	28.11.17

In hoeverre de anaemie in deze gevallen gevolg der tuberculose was, of wat waarschijnlijker is als een symptoom der dispositie moet opgevat worden, durven wij niet beslissen.

Groote verschillen bij de cijfers in Europa gevonden kwamen derhalve niet voor den dag, hoewel bijna zonder uitzondering het watergehalte van het bloed van tuberculeusen hier weder lager gevonden werd dan in Europa bij het zelfde haemoglobine gehalte, doch ongeveer gelijk aan het watergehalte dat men bij denzelfden graad van anaemie zonder tuberculose zou verwachten. Tuberculose met 100 $^0/_0$ haemoglobine vonden wij slechtte één keer. Men moet hierbij in aanmerking nemen, dat onder de door ons onderzochte gevallen geen enkele topcatarrh voorkwam. Een duidelijke indikking van het bloed bleek nergens behalve in N^0. 2058 waar men bij 85 $^0/_0$ haemoglobine pl.m. 79$^0/_0$ water kon verwachten in plaats vau 74.8 zooals door ons gevonden werd.

Cholera.

KREHL spreekt in zijn leerboek over de evidente indikking van het bloed bij cholera en over een vermeerderd aantal erythrocyten door waterverlies van het plasma; cijfers geeft hij echter niet. MARCHAND (13) vond bij choleralijken een watergehalte van 74.5 — 78.6$^0/_0$ GRAWITZ (l.c.) vermeldt, dat door choleraculturen het bloed van proefdieren ingedikt wordt, en hij waagt de onderstelling, dat die indikking bij menschen dus wellicht ook niet alleen het gevolg is der profuse diarrheeën. Met het oog op deze mededeeling en de algemeen gangbare opvatting dat er werkelijk bij cholera een sterke indikking van het bloed plaats heeft, begonnen wij onze onderzoekingen over het watergehalte van het bloed juist bij lijders aan cholera en verzuimden aanvankelijk te gelijker tijd het haemoglobinegehalte te bepalen, niet bedenkende, dat

We are not prepared to say in how far the anaemia in these cases was caused by tuberculosis, or, which is more probable, whether it schould be taken as being a symptom of the disposition.

Big differences from the figures found in Europe dit not transpire, though nearly without exception the quantity of water in the blood of tuberculous persons was again found to be lower here, bij the same quantity of haemoglobin, as in Europe, but about equal to the quantity of water one would expect to find in the same stage of anaemia without tuberculosis. Tuberculosis with 100 $^0/_0$ of haemoglobin we only found in one case. However it should be taken into consideration that we did not find a single topcatarrh amongst the cases examined by us. A distinct condensation of the did not transpire at all, with the exception of case 2058, where a quantity of water of about 79 $^0/_0$ might have been expected by 85 $^0/_0$ of haemoglobin, instead of 74.8 $^0/_0$, as found by us.

Cholera.

KREHL in his manual speaks about the evident condensation of the blood by cholera, and about an increased number of erythrocytes through loss of water of the plasma, though he does not give any figures. MARSCHAND (13) found a quantity of water of 74.5—78.6 $^0/_0$ in bodies of cholera sufferes. GRAWITZ (1. c.) states the blood of test animals to be condensed by means of cholera cultures, and he ventured the supposition that the condensation of the human blood might perhaps not only be *caused* by the profuse diarrhaëa. With a view to this communication and the generally accepted idea that actually an intensive condensation of the blood occurs in cholera, we begun our investigation about the quantity of water in the blood on cholera patients, but we at first omitted to determine the quantity of hae-

wellicht twee tegenstrijdige factoren, t.w. een anaemie door malaria, ankylostomiasis en de indikking van het bloed, hier in het spel konden zijn. Volledigheidshalve verrichtten wij eenigen tijd later nog een reeks haemoglobine-bepalingen bij andere choleralijders, waarvan het resultaat hieronder wordt medegedeeld.

De choleralijders, opgenomen in de Centrale Burgerlijke Ziekeninrichting te Batavia, worden behandeld met intraveneuse injectie van hypertonische keukenzoutoplossing (1,4 %). Zij krijgen in het algemeen deze injecties zoolang zij niet spontaan urineeren en zoo dikwijls de pols er aanleiding toe geeft. Daar deze zoutsolutie in groote hoeveelheid (1 tot 4 L) direct in de bloedbaan wordt gebracht, willen wij onze waarnemingen in twee groepen verdeelen. De eerste tabel bevat lijders, die minstens in de laatste 24 uur geen injectie kregen en die weder of nog spontaan urineerden, de tweede groep lijders had kort te voren een injectie gehad op bovengenoemde indicatie.

Naam	Datum	Watergehalte	Opmerkingen
T. T. S.	25.11.17	75.2	6 dagen ziek, urineert weder sinds 4 dagen; geen zoutsolutie sinds 48 uur.
S.	25.11.17	78.6	2 dagen ziek, urineert weder sinds 2 dagen; geen defaecatie.
C.	25.11 17	74.3	2 dagen ziek, alleen direct na opname zoutsolutie.
A.	25.11.17	79.6	13 dagen ziek, nog diarrhoe, urineert; sinds 48 uur geen zoutsolutie.
M.	5.12.17	71.2	2 dagen ziek, 24 uur geleden zoutsolutie
I.	25.11.17	83.6	Cholera plus uraemie; 10 dagen ziek. Urineert weder, sinds 3 dagen geen zoutsolutie.
A.	28.12.17	71.4	Sedert enkele uren ziek: duidelijke huidplooi; nog geen injectie gehad.

Wij vonden dus in de eerste twee dagen

moglobin at the same time, because we did not consider that two contradictory factors might be working here, i e. anaemia through malaria, ankylostomis and condensation of the blood through cholera. For the sake of completeness we, same time later on, made some determinations of haemoglobin by some other cholera patients, the results are given further on.

Cholera patients at the Central Civil Infirmary at Batavia are being treated with intra-venous injections of hypertonic saltsolution (1.4 %) In general these injections are applied as long as the patient does not urinate spontaneously, and as often as the pulse makes it advisable. As the solution is introduced directly into the bloodcourse in large quantities (1 to 4 L.), we will divide our observations in two groups The first comprises sufferers who had no injection during at least 24 hours and those that had begun to urinate again, or did so spontaneously; the second group comprises sufferers who have had an injection a short time before, because of the above mentioned indications.

Name	Date	Quantity of water	Observations
T. T. S.	25.11.17	75.2	6 days ill, urinates again since 4 days; no saltsolution since 48 hours.
S.	25.11.17	78.6	6 days ill, urinates again; no defaecation since 2 days.
C.	25.11.17	74.3	2 days ill, saltsolution only directly after admittance.
A.	25.11.17	79.6	13 days ill, still diarrhae, urinates; no solution since 48 hours.
M.	5.12.17	71.2	2 days ill, saltsolution 24 earloer.
I.	25.11.17	83.6	Cholera uraemia, 10 days ill, does urinate again, no solution since 3 days.
A.	28.12.17	71.4	Ill since a few hours; distinct, skin fold has not had an injection.

Thus during the two first days of illnes,

urineerden, een duidelijk verlaagd watergehalte van het bloed, dat echter in de daarop volgende dagen, ook zonder zoutsolutie vrij snel toeneemt. Vergelijken wij nu daarmede de cijfers, die wij vonden bij lijders, die nog injecties kregen, dan valt ons het geringe verschil op, een bewijs dus, dat in het acute stadium het toegevoerde vocht zeer snel weder uit de bloedsbaan verdwijnt, ondanks het groote quantum.

we distincly found a reduced quantity of water in the blood, also in sufferers, who urinated spontaneously; however the quantity does increase fairly quickly during the ensuing days, even without saltsolution being applied.

If now we compare this with the figures found in patients who were still having injections, we will notice the small difference, which goes to prove that, during the acute stadum, the liquid which is being introduced, does disappear again very quickly from the bloodcourse, notwithstanding the large quantity injected.

Naam.	Datum.	Watergeh:	OPMERKINGEN.
Ki.	25.11.17	76.6 %	18 uur ziek, braakt, geen urine, $1/2$ uur geleden 4 L. zoutsolutie.
Sn.	28.11.17	75.1 „	10 uur ziek, sterke huidplooi, pols slecht, voor 10 uur en voor $1/2$ uur 2 L. zoutsolutie.
Kp.	25.11.17	77.6 „	urineert niet, voor 2 uur $2^1/_2$ L. zoutsolutie.
Sh.	5.12.17	75.4 „	12 uur ziek, urineert niet, 4 uur geleden 2 L.
Tr.	28.12.17	74.8 „	3 dagen ziek, pols week en klein, voor 17 uur 2 L. zoutsolutie.

Name.	Date.	Water.	OBSERVATIONS.
Ki.	25.11.17	76.6 %	18 hours ill, vomits, no urine, 4 L. saltsolution $1/2$ hour ago.
Sn.	28.11.17	75.1 „	10 hours ill, strong, skinfold, bad pulse; $2^1/_2$ L. saltsolution 10 hours and $1/2$ hour ago 2 L saltsolution.
Kp.	25.11.17	77.6 „	Does not urinate; $2^1/_2$ L. saltsolution 2 hours ago.
Sh.	5.12.17	75.4 „	12 hours ill, does not urinate; 2 L. saltsolution 4 hours ago.
Tr.	28.12.17	74.8 „	3 days ill, pulse small and weak; 2 L. saltsolution 17 hours ago.

Dat het toegevoerde vocht werkelijk zeer snel verdwijnt uit het bloed bleek ons uit de volgende bepalingen:

That the liquid which is injected really very quickly does disappear trom the blood, became evident from the underfollowing determinations:

N°.	Datum.	Watergeh:	OPMERKINGEN.
7425	23.12.17	52.6 %	Sinds 12 uur ziek, 4 uur geleden 2 L. zoutsolutie, krijgt direct na deze bepaling weder 2 L.
„	„	77.9 „	6 minuten na bovenbedoelde inspuiting, die een kwartier duurde.
„	„	66.4 „	30 minuten na de injectie.

Number.	Date.	Water.	OBSERVATIONS.
7425	23.12.17	52.6 %	Ill since 12 hours. 2 L. saltsolution 4 hours ago; directly after this determination again 2 L. solution.
„	„	77.9 „	6 minutes after the above mentioned injection, which took $1/4$ hour of application.
„	„	66.4 „	30 minutes after the injection.

Wij vroegen ons af, of wellicht in die eerste minuten reeds een daling had plaats gehad. Dit scheen werkelijk het geval te zijn.

Een inlander, die 's nachts om 3 uur ziek was geworden, vonden wij 's morgens om 8 uur met een zeer kleinen pols en een duidelijke huidplooi. Drie bloedmonsters leverden de volgende waarden: 75.7 %, 75.6 % en 76.6 %.

Direct na het nemen dezer monsters werden hem intraveneus 2 L zoutsolutie ingespoten en onmiddellijk na het uithalen der naald uit de vena werden uit den vingertop 3 monsters genomen met 2 tot 3 minuten tusschenruimte: Wij vonden daarin resp. 83.2 %, 76.2 % en 73.3 % water.

Waarschijnlijk was reeds gedurende de injectie, die gewoonlijk een kwartier duurt, een groot deel van het water uit de bloedbaan verwijderd, anders is het niet te begrijpen, hoe het watergehalte zoo weinig kan stijgen, wanneer men bijna 50 % der totale hoeveelheid bloed toevoert. Opvallend was in dit geval bovendien, dat ongeveer 6 minuten na de injectie het watergehalte reeds lager was, dan voor de inspuiting. Het was trouwens een zeer ernstig geval; patient overleed den zelfden dag.

Bijzondere aandacht moet gevestigd worden op het geval Kl. waarin een half uur na een injectie van 4 L. zoutsolutie in de enkelvena het watergehalte van het bloed reeds weder subnormaal was. Slechts in een enkel geval vonden wij een watergehalte hooger dan normaal en wel onmiddellijk na de inspuiting 83.2 %.

De invloed van de zoutwater-injecties op het haemoglobinegehalte van het bloed moge blijken uit de volgende bepalingen.

We wondered whether perhaps in these first moments a reduction did already occur. Apparently this was the case.

A native taken ill at 3 a.m., was in the morning at 8 a.m. found by us with a very small pulse and distinct skinfold. Three samples of blood gave the following values: 75.7, 75.6 and 76.6 %. Directly after taking the bloodsamples he was given an intra-venous injection of 2 L. of saltsolution and immediately after pulling the needle from the vein, three samples have been taken from the fingertip, with 2 to 3 minutes interval. We found resp. 83.2, 76.2 and 73.3 % of water. Most likely already during the injection, which generally takes 1/4 hour, a great part of the water is being withdrawn from the bloodcourse, otherwise it is unintelligible why the quantity of water is being increased so little, when nearly 50 % of the total quantity of the blood is being injected. It was moreover remarkable in this case that in about 6 minutes after the injection, the quantity of water was already smaller than before the injection. However it was a very serious case and patient died the same day.

We must draw special attention to case Ki., in which the quantity of water had again become subnormal, within half an hour after an injection of 4 L. of saltsolution in the ankle-vein. In one single case we did find a quantity of water above the normal, and that 83.2 %, directly after the injection.

The influence of the saltwater injections on the quantity of haemoglobin in the blood, will be seen from the underfollowing determinations.

Contrôle Nummer.	Datum.	Hoeveelh: Zoutsolut:	Haemogl: vóór injectie %.	Haemogl: direct na injectie %.	Haemogl: 5 min. na injectie %.	Haemogl: 15 min. na injectie %.	H: hersteld. +: overleden.
1946	19.3.'18	2 L.	117	60		-	
2014	22.3.'18	"	102	70		-	—
2007	"	"	140	85			H
2006	"	"	130	76			—
2027	23.3.'18	"	110	75			+
2151	29.3.'18	"	105	50	70 a)		
2170	30 3.'18	"	107	60	66	70	+
2180	31.3.'18	"	—	75	-	-	
2287	6.4.'18	"	105	55	64	68	+
2201	1.4.'18	"	95	55	60	60	H
2294	7.4.'18	"	70	40	50	62	+
2296	"	"	105	68	70	78	+
2337	9.4.'18	"	105	58	60	72	H
2339	"	"	58	63	60	76	H [1])
2364	10.4.'18	"	85	55	43	68	H
2336	12.4.'18	$2^1/_2$ L.	99	58	62	84	+
2385	"	2 L.	78	56	70	75	H
2418	14.4.'18	3 L.	94	64	70	78	+
2355	10.4.'18	2 L.	100	60	70	78	H
2416	14.4.'18	3 L.	98	73	70	65	H [2])
2527	18.4.'18	2 L.	68	60	56	58	H
2534	"	$2^1/_2$ L.	94	60	68	75	+
2544	19.4.'18	4 L.	60	55	66	72	+ [3])
2502	"	$2^1/_2$ L.	100	64	70	78	H
2571	20.4.'18	"	80	45	60	65	+
2565	"	"	80	57	60	62	+
2572	"	2 L.	75	53	60	94	+ [4])
2579	21.4.'18	$2^1/_2$ L.	102	60	72	78	+
2578	"	2 L.	109	79	97	98	H
2584	"	$2^1/_2$ L.	60	46	74	68	+ [5])
2603	22.4.'18	3 L.	109	65	76	80	+
2619	23.4.'18	"	82	55	65	72	—
2659	25.4.'18	2 L.	82	58	62	72	H
2685	27.4.'18	$2^1/_2$ L.	72	44	50	54	+
2699	"	$3^1/_2$ L.	86	54	68	74	+
2704	28.4.'18	3 L.	95	87	90	—	H
2735	29.4.'18	3 L.	102	60	70	78	H
2736	30.4.'18	3 L.	98	70	85	82	H
2768	1.5.'18	3 L.	122	102	110	117	+
2717	2.5.'18	$2^3/_4$ L.	123	108	125	127	H

a) na 10 minuten.

Number.	Date.	Quantity of saltsolution.	Haemogl. before injection %.	Haemogl. direct after injection %.	Haemogl. 5 min. after injection 5.	Haemogl. 15 min. after injection %.	H: cure +: dead.
1946	19.3.'18	2 L.	117	60			
2014	22.3.'18	"	102	70			
2007	"	"	140	85			H
2006	"	"	130	76			
2027	23,3.'18	"	110	75			+
2151	29.3.'18	"	105	50	70a)		
2170	20.3.'18	"	107	60	66	70	+
2180	31.3.'18	"	—	75			—
2287	6.4.'18	"	105	55	64	68	+
2201	1.4.'18	"	95	55	60	60	H
2294	7.4.'18	"	70	40	50	62	+
2296	"	"	105	68	70	78	+
2337	9.4.'18	"	105	58	60	72	H
2339	"	"	58	63	60	76	H [1])
2364	10.4.'18	"	85	55	43	68	H
2336	12.4.'18	$2^1/_2$ L.	99	58	62	84	+
2385	"	2 L.	78	56	70	75	H
2418	14.4.'18	3 L.	94	64	70	78	
2355	10.4.'18	2 L.	100	60	70	78	H
2416	14.4.'18	3 L.	98	73	70	65	H [2])
2527	18.4.'18	2 L.	68	60	56	58	H
2534		$2^1/_2$ L.	94	60	68	75	+
2544	19.4.'18	4 L.	60	55	66	72	+ [3])
2502	"	$2^1/_2$ L.	109	64	70	78	H
2571	20.4.'18	"	80	45	60	65	+
2565	"	"	80	57	60	62	
2572	"	2 L.	75	53	60	94	+ [4])
2579	21.4.'18	$2^1/_2$ L.	102	60	72	78	+
2578	"	2 L.	109	79	97	98	H
2584	"	$2^1/_2$ L.	60	46	74	68	+ [5])
2603	22.4.'18	3 L.	109	65	76	80	+
2619	23.4.'18	"	82	55	65	72	
2659	25.4.'18	3 L.	82	58	62	72	H
2685	27.4.'18	$2^1/_2$ L.	72	44	50	54	—
2699	"	$3^1/_2$ L.	86	54	68	74	+
2704	28.4.'18	3 L.	95	87	90		H
2735	29.4.'18	3 L.	102	60	70	78	H
2736	30.4.'18	3 L.	98	70	85	82	H
2768	1.5.'18	3 L.	122	102	110	117	+
2717	2.5.'18	$2^3/_4$ L.	123	108	125	127	H

a) after 10 minutes.

Alle bepalingen geschiedden door een prik in den vingertop.

Het haemoglobinegehalte, vermeld in kolom 5, direct na de injectie, werd bepaald door onmiddellijk na het verwijderen der injectienaald uit de enkelvena, een bloedmonster te nemen uit den vingertop. De injectie der zoutsolutie duurde gemiddeld een kwartier. Zooals uit bovenstaande cijfers blijkt, werd het haemoglobinegehalte door de inspuiting doorgaans belangrijk verlaagd.

All determinations have been made by a prick in the fingertip.

The quantity of haemoglobin directly after the injection (column 5) has been determined by taking a sample of blood from the finger tip, immediately after pulling the injection needle from the ankle-vein. Injecting of the saltsolution took a quarter of an hour on the average. As does appear from the forregoing figures, the quantity of haemoglobin generally was being

Het stijgt echter vrij snel weder, al is die stijging minder snel dan de daling van het watergehalte. Bovendien bleek ons de indikking van het bloed niet zoo sterk te zijn als in het algemeen wordt aangenomen. Men zou dan hoogere haemoglobinewaarden verwachten, in aanmerking nemende, dat in alle gevallen huidplooi en kleine pols de indicatie vormden voor de inspuiting. Het is echter de vraag of de lijders vóór het optreden van de cholera niet een zekeren graad van anaemie hadden, en een haemoglobinegehalte van 90 tot 100 % voor hen niet reeds op een duidelijke indikking van het bloed wijst.

Tot de merkwaardige resultaten behooren vooral de volgende:

1). Direct na de injectie bleek het haemoglobinegehalte verhoogd te zijn, terwijl het na 15 minuten zelfs pl.m. 20 %gestegen was.

2). In tegenstelling met het gewone verloop bleef het haemoglobine-gehalte na de injectie dalen.

3). Na de injectie volgt een geringe daling, daarna stijgt het haemoglobine-gehalte hooger dan het voor de inspuiting was, ondanks het invoeren van 4 L. zoutsolutie.

4). Duidelijke daling na de inspuiting, gevolgd door veel grooter stijging van het haemoglobine-gehalte. Het zelfde verschijnsel deed zich ook bij 5) voor, hoewel minder sterk.

Wij kunnen ons deze uitkomsten alleen verklaren door aan te nemen, dat in de gevallen 1, 3, 4, en 5 het vochtverlies gedurende de injectie gelijk of grooter was dan de ingespoten hoeveelheid; in alle 4 deze gevallen was het haemoglobine gehalte vóór de inspuiting reeds zeer laag.

In geval 2) moeten wij wel aannemen, dat de toegevoerde hoeveelheid vloeistof aan de behoefte voldeed.

reduced largely by the injection. However it does rise again fairly soon, though its rise is slow in comparison to the reduction in the quantity of water.

Moreover we found the condensation of the blood not to be as strong, as is being accepted generally. In that case one would expext high values of haemoglobin, considering that in all our cases skinfold and weak pulse have been the indicators for the application of the injections. However it is an open question whether the patients did not already suffer from anaemia, in some stage, before being taken ill with cholera, and whether a quantity of haemoglobin of 90 to 100 % in their case did not already point to a distinct condensation of the blood.

Amongst the curious results the underfollowing might be mentioned;

1). The quantity of haemoglobin was found to be increased immediately after the injection; after 15 minutes it even had risen 20 %.

2). As contrasted with the usual progress, the quantity of haemoglobin was still being reduced after the injection.

3). A small reduction in the quantity of haemoglobin follows on the injection, afterwards it rises to above the value prior to the injection, notwithstanding the introduction of 4 L of saltsolution.

4). Distinct reduction after the injection, followed by a much greater rise of the quantity of haemoglobin. The same symptom did occur in 5), though not in same degree.

We can not explain these results in any other way, but by accepting that the loss of liquid during the injection in case 1), 3), 4) and 5) was equal or greater than the quantity injected; the quantity of haemoglobin in these 4 cases, being already very small before the injecton.

In cases 2) we must accept the quantity of liquid, which has been introduced, to be the quantity required.

Literatuur.

1. BANG, Methoden zur Microbest. einiger Blutbestandteile.
2. EIJKMAN, naar v. SCHILLING-TORGAU, Mense's Handb. d. Tropenkrankheiten.
3. HAMMARSTEN, Lehrbuch der Physiolog. Chemie.
4. EGES, Zeitschr. f. klin. Med. 1897.
5. HAMMERSCHLAG, Zeitschr. f. klin. Med. 1892.
6. PLEHN, Deutsch. Archiv. f. klin. Med. 1907 en 1909.
7. GRAWITZ, Zeitschr. f. klin. Med. 1892.
8. GRAWITZ, Deutsche Med. Woche. 1893.
9. STINTZING u. GUMPRECHT. Deutsch. Archiv. f. klin. Med. 1894.
10. VON JAKSCH, Zeitschr. f. klin. Med. 1893.
11. MARAGLIANO, Zeitschr. f. klin. Med. 1893.
12. KREHL, Patholog. Physiolog. 1912.
13. MARCHAND, Handb. d. alg. Patholog. KREHL u. MARCHAND 1908.

Literature.

1. BANG, Methoden zur Microbest. einiger Blutbestandteile.
2. EIJKMAN, naar v. SCHILLING-TORGAU, Mense's Handb. d. Tropenkrankheiten.
3. HAMMARSTEN, Lehrbuch der Physiolog. Chemie.
4. EGER, Zeitschr. f. klin. Med. 1897.
5. HAMMERSCHLAG, Zeitschr. f. klin. Med. 1892.
6. PLEHN, Deutsch. Archiv. f. klin. Med. 1907 en 1909.
7. GRAWITZ, Zeitschr. f. klin. Med. 1892.
8. GRAWITZ, Deutsche Med. Woche. 1893.
9. STINTZING u. GUMPRECHT. Deutsch. Archiv. f. klin. Med. 1894.
10. VON JAKSCH, Zeitschr. f. klin. Med. 1893.
11. MARAGLIANO, Zeitschr f. klin. Med. 1893.
12. KREHL, Patholog. Physiolog 1912.
13. MARCHAND, Handb. d. alg. Patholog. KREHL u. MARCHAND 1908.

Het Vet- en Lipoidgehalte van het bloed in de tropen.

I. Analytisch-chemisch gedeelte,

DOOR

F. WEEHUIZEN en E. WEEHUIZEN — CARENTIER ALTING.

(*Uit het Geneeskundig Laboratorium te Weltevreden.*)

In zijn „Methoden zur Mikrobestimmung einiger Blutbestandteile" [1]) heeft IVAR BANG een aantal methoden uitgewerkt, waarvan de chemische grondgedachte vernuftig eenvoudig is. Minder eenvoudig zijn echter de bronnen van fouten die de juistheid der uitkomsten bedreigen en die hier zeer veel zwaarder wegen en zich in 't resultaat sterker wreken dan bij makrobepalingen. Wij hebben dit meermalen op onaangename wijze ondervonden, zooals aanstonds zal blijken. In dit opzicht zou men wenschen- ook voor den analyticus- dat BANG de door hem gevolgde techniek hier en daar duidelijker had omschreven; dit is toch steeds een voornaam onderdeel van iedere methode. Deze berust in 't kort op het volgende:

1⁰. Een hoeveelheid bloed van 100—150 mgr. wordt in een stukje filtreerpapier van een bepaalde soort opgezogen.

2⁰. Met kokenden absoluten alkohol en aether wordt daaruit het vet geëxtraheerd.

3⁰. Het oplosmiddel wordt verdampt en het vet met $n/_{10}$ natronloog onder verwarming verzeept.

4⁰. De gevormde zeep wordt tot een bepaald volume in water opgelost en hiermee een bekende hoeveelheid oplossing van calciumchloride getitreerd, waarbij een blijvend schuim de indicator is.

Laten wij BANG nu zelf aan 't woord in zijn „Ausführung der Bestimmung" op pag. 59.

[1]) Uitg J. F. BERGMANN, WIESBADEN. Dit werkje te raadplegen voor utensiliën en instrumenten.

The amount of fat and lipoid in the blood in the tropics.

Part I. Chemical Analysis.

BY

F. WEEHUIZEN AND E. WEEHUIZEN — CARPENTIER ALTING.

In his „Methoden zur *Mikrobestimmung einiger Blutbestandteile*" [1]). IVAR BANG has elaborated a number of methods of which the fundamental chemical idea is ingeniously simple.

There is, however less simplicity in the factors that cause errors which threaten to mar the accuracy of the results, and which are of far greater importance, and cause more serious errors in the result, here, than in macro-determinations.

We, ourselves, have often experienced this in a disagreeable manner, as the following facts will prove. It were desirable in this connection (also from an analijst's point of view) that BANG had, here and there, explained more clearly the technics he followed; a clear explanation being always, and for every method, a matter of great inportance. Briefly, his method is as follows:

1st. A quantity of blood of 100 to 150 mgr. is absorbed into a piece of filtering paper of a special kind.

2nd. From this the fat is extracted by means of absolute alcohol and ether at boiling point.

3rd. The solution is evaporated and the fat saponified by warming with one-tenth normal volumetric natron lye.

4th. The soap obtained is dissolved to a certain volume in water, and with this solution a known quantity of calcium chloride is titrated — the indicator being a permanent foam.

We now proceed to quote BANG verbatim in his „Ausführung der Bestimmung" pag 59:

[1]) Published by J. F. Bergmann. Wiesbaden. Consult this work for utensils and instruments.

„Nach erfolgter Wägung und etwa 5 „Minuten währendem Trocknen werden die „bluthaltigen Papierstückchen [1]) in Pro- „beröhrchen mit soviel absolutem Alkohol „versetzt, dass der Alkohol einige Millimeter „über dem Papier steht. Man stellt die „Röhrchen entweder gleich oder nach „kurzem stehen in eine Schale mit kaltem „Wasser ein und bringt das Wasser zum „kochen.

„5 Minuten nachdem der Alkohol zu „sieden begonnen hat, führt man ihn *in ein „neues Proberöhrchen über* [2]) und spült „das erste Röhrchen mit dem Papier mit „etwas Aether nach. Die vereinigten alko- „holischen und ätherischen Auszüge werden „in demselben Wasserbade soweit eingeengt, „dass nur 2-3 ccm. Alkohol zurückbleiben. „Dann fügt man 3-4 Tropfen $^{n}/_{10}$-Natron- „lauge hinzu, setzt das Proberöhrchen wie- „der in das Wasserbad ein und erhitzt „weiter bis nur noch etwa 0,5 ccm. übrig „sind, von welchem Augenblicke an man „die Verdampfung *unter Durchleiten von „Wasserstoff fortsetzt,* [3]) *bis schliesslich „nur 0.1-0.2 ccm. Flüssigkeit zurückgeblie- „ben sind.* Man nimmt nunmehr das Probe- „röhrchen aus dem Wasserbade, kühlt es „sogleich im kalten Wasser ab und *ergänzt „seinen Inhalt mit destilliertem Wasser auf „2.5 ccm.* [4]). Diese Seifenlösung wird in „die Mikrobürette übergeführt, 1 ccm. Kal- „ziumchloridlösung in ein mit Glasstopfen „versehenes Wägeröhrchen eingemessen und „mit der Seifenlösung bis zur bleibenden „Schaumbildung austitriert. Für den Fall, „dass 2 ccm. Seifenlösung hierzu nicht „ausreischen, wird die Titrierung mittelst „$^{n}/_{1000}$-Natriumoleatlösung beendet. Selbst- „verständlich kann man statt der $^{n}/_{1000}$ auch

[1]) „Aus der Ohrvene oder Fingerbeere werden 100—130 mgr. Blut auf das vorher gewogene papier aufgebracht . . ."
Afmetingen der papiertjes ca. 16 × 26 m.M.

[2]) [3]) [4]) Cursiveeringen van ons. Het zijn de analytische moeielijkheden.

„Nach erfolgter Wägung und etwa 5 „minuten währendem Trocknen werden die „bluthaltigen Papierstückchen [1]) in Pro- „beröhrchen mit soviel absolutem Alkohol „versetzt, dass der Alkohol einige Millimeter „über dem Papier steht. Mann stellt die „Röhrchen entweder gleich oder nach „kurzem stehen in eine Schale mit kaltem „Wasser ein und bringt das Wasser zum „kochen.

„5 Minuten nachdem der Alkohol zu „sieden begonnen hat, führt man ihn *in ein „neues Proberöhrchen über* [2]) und spült „dass erste Röhrchen mit dem Papier mit „etwas Aether nach. Die vereinigten alko- „holischen und ätherischen Auszüge werden „in demselben Wasserbade soweit eingeengt, „dass nur 2-3 ccm. Alkohol zurückbleiben., „Dann fügt man 3-4 tropfen $n/_{10}$ Natron- „lauge hinzu, setzt das Proberöhrchen wie- „der in das Wasserbad ein und erhitzt „weiter bis nur noch etwa 0.5 ccm. übrig „sind, von welchem Augenblicke an man „die Verdampfung *unter Durchleiten von „Wasserstoff fortsetzt* [3]) *bis schliesslich „nur 0.1-0.2 ccm. Flüssigkeit, zurückgeblie- „ben sind.* Man nimmt nunmehr das Probe- „röhrchen aus dem Wasserbade, kühlt es „sogleich im kalten Wasser ab und *ergänzt „seinen Inhalt mit destilliertem Wasser auf „2.5 ccm* [4]). Diese Seifenlösung wird in „die Mikrobürette übergeführt, 1 ccm. Kal- „ziumchloridlösung in ein mit Glasstopfen „versehenes Wägeröhrchen eingemessen und „mit der Seifenlösung bis zur bleibenden „Schaumbildung austitriert. Für den Fall, „dass 2 ccm. Seifenlösung hierzu nicht „ausreischen, wird die Titrierung mittelst „$n/_{1000}$ Natriumoleatlösung beendet. Selbst- „verständlich kann man statt der $n/_{1000}$ auch

[1]) „Aus der Ohrvene oder Fingerbeere werden 100—130 mgr. Blut auf das vorher gewogene Papier aufgebracht . . ." Size of the pieces of paper about 16 — 26 millimetres

[2]) [3]) [4]) We italicise the analytical difficulties.

„eine empirisch auf die Kalziumchloridlösung „eingestellte Seifenlösung hierzu verwenden. „Die Berechnung ist einfach: *1 ccm Kal-„ziumchloridlösung entspricht 0.304 mg. „Triolein*". [1]).

Ist *a* die Menge der verbrauchten Seifenlösung in ccm. und x die gesuchte Fettmenge, so gilt die Gleichung $x = \frac{0,304 \times 2,5}{a}$ [2]).

Wij willen eerst de methodiek uitvoeriger omschrijven en daarmee ook de door ons aangebrachte wijzigingen.

1°. Al dadelijk kwam het ons voor, dat de hoeveelheid zeepoplossing van 2,5 cc. niet gelukkig gekozen is. Men moet zeer zuinig zijn met die hoeveelheid, terwijl het bij seriebepalingen juist een voordeel is, dat men telkens de mikroburet met een weinig der vloeistof die onderzocht moet worden, kan uitspoelen.

De mogelijkheid bestond echter, dat er van medische zijde bezwaar was tegen 't verzamelen van de dubbele of drievoudige hoeveelheid bloed ineens (ongeveer $^1/_3$ gram); DE LANGEN en SCHUT meenden, dat dit niet het geval was, ook niet voor seriebepalingen. Derhalve hebben wij bij de voorloopige proeven geëxperimenteerd met een hoeveelheid vet uit twee à drie volgezogen papiertjes (circa $^1/_3$ gram bloed) bij een gehalte aan bloedvet van 0,3 $^0/_0$ [3]).

Men komt zoo tot $2 \times 2^1/_2$ ccm. = 5 ccm. zeepoplossing (zie bij de uitvoering).

2°. Er is echter nog een andere reden, die ons er toe geleid heeft, met 5 ccm.

[1]) Cursiveering van ons. Ongetwijfeld is de bedoeling 0.304 mgr. natriumoleaat, omdat deze hoeveelheid overeenkomt met het moleculairgewicht van deze verbinding en met hetgeen BANG schrijft op pag. 50 regel 14 van onder.

[2]) Ook in deze formule is dus de factor 0.304 niet juist.

[3]) Het is niet de bedoeling aan te geven dat dit cijfer een gemiddeld is- het valt buiten onze bevoegdheid daarover een oordeel te vellen. Het is aangenomen om in overeenstemming met BANG te werken.

„eine empirisch auf die Kalziumchloridlösung „eingestellte Seifenlösung hierzu verwenden. „Die Berechnung ist einfach *1 ccm. Kal-„ziumchloridlösung entspricht 0.304 mg. „Triolein.* [1])

Ist *a* die Menge der verbrauchten Seinfenlösung in ccm. und x die gesuchte Fettmenge, so gilt die Gleichung $x = \frac{0.304 \times 2,5}{a}$ [2]).

We shall first describe more fully the method itself and the modifications introduced by us.

1st It occurred to us directly the quantity of soap solution of 2.5 ccm. was not a happy choice. One has to be very economical with that quantity, whereas in series determinations, it is an advantage if one can repeatedly rinse the microburette with a small quantity of the liquid analysed.

There was, however, the possibility of medical objections to the collection of a double or triple quantity of blood (about one-third of a gramme) at a time; in the opinion of de Langen and Schut, this is not the case either here or in series determinations. We, therefore, experimented, in the preparatory tests, with a quantity of fat from two or three papers each of which had absorbed a full quantity of blood (about $^1/_3$ gramme) with a quantity of blood-fat of 0.3 $^0/_0$. [3]) In this way we found $2 \times 2^1/_2$ ccm. = 5 ccm. soap solution (vide process)

2nd. There is, however, still another reason that induced us to work with 5 ccm.

[1]) We italicise. Doubtless 0.304 mgr sodium oleate is meant, for this quantity corresponds with the molecular weight of this compound and agrees with the facts mentioned by Bang on page 50 line 14 from the bottom.

[2]) In this formula too the factoor 0.304 is incorrect.

[3]) It is not our intention to state that this figure is an average one, it is beyond our competency to decide on that point. We took it merely to work in accordance with BANG.

zeepoplossing te werken in plaats van met 2,5 ccm. Men stelle zich voor een reageerbuis waarin de alcoholische bloedvetoplossing wordt verdampt totdat ca 0.5 ccm. is overgebleven (nadat $n/_{10}$ natronloog voor de verzeeping is toegevoegd), van welk oogenblik af men waterstof moet inleiden, terwijl men de proef moet staken, wanneer nog slechts 0,2—0,3 ccm. vloeistof over is. Het is gemakkelijk in te zien dat deze kleine volumina bij de groote doorsnee van de reageerbuis moeilijk zijn te schatten. Men moet nu nog die zeer kleine hoeveelheid bloedzeep *oplossen tot* een volume van 2,5 ccm. Ook dit is in de reageerbuis onnauwkeurig. Men moet deze dus met kleine hoeveelheden water uitspoelen en deze oplossing op de eene of andere manier in een andere maat overbrengen, wat door de ongunstige verhouding van dit volume en dat der buis verlies geeft.

Bovendien, al gaat men voorzichtig te werk, men krijgt toch een lastige schuimvorming, die het aflezen bemoeilijkt. [1])

3⁰. De onder 2 genoemde moeilijkheden hebben wij vervangen door:

a. Het verdampen van den alcohol, het verzeepen van het vet en het aanvullen tot 5 ccm. in een zelfde buis uit te voeren. Immers wanneer dit volume van te voren door een merkstreep nauwkeurig is aangegeven, kan men *eerst* tot aan deze bijvullen met water en daarna door roeren met een staafje mengen. Indien daarbij schuim ontstaat, is dit niet meer hinderlijk.

b. De buis aan de onderzijde in een stompe punt uit te trekken. Hierdoor wordt het oppervlak in dat gedeelte verkleind; men kan door een diamantkras op den buitenwand 1 ccm. [2]) en 0,3 ccm. aangeven. Het

[1]) Kleine kolfjes zijn eveneens ongeschikt, bovendien geven deze moeilijkheden bij 't werken met waterstof.

[2]) In ons geval 1 cc. vanwege de dubble hoeveelheid bloed; Bang dampt uit tot ca 0,5 cc.

of soap solution instead of 2,5 ccm. If we imagine a test tube in which the alcoholic blood-fat solution is evaporated till about 0.5. ccm is left (after adding a one-tenth normal volumetric solution of sodium hydroxide for the saponification), from which moment hydrogen must be introduced, while the experiment must be stopped when the liquid is reduced to 0.2 to 0.3 ccm, the difficulty of estimating such minute quantities in a test tube of the sise generally used is easily understood. We must now dissolve this minute quantity of blood soap to a volume of 2,5 ccm. This too cannot be done accurately in the test tube. We must, therefore, rinse this tube with small quantities of water and pour the solution somehow into another measure, which causes a loss owing to the unfavourable proportion of its volume to that of the tube. Moreover, however careful we are, we still get a troublesome foam formation, which renders measuring difficult. [1])

3rd We evaded the other two difficulties by:

a. Evaporating the alcohol, saponifying the fat and filling up to 5 ccm. in the same tube. For, if this volume is accurately marked beforehand, we can *first* add water till it reaches the mark and *then* mix by stirring with a small rod. Any foam caused by stirring will not be found troublesome.

b. By drawing out the tube at the bottom to a blunt point This reduces, the surface of that part. With a diamond two marks can be scratched on the outside of the fube showing about 1 ccm. [2]) and

[1]) Small receptacles are equally unsuitable, moreover they give rise to difficulties when working with hydrogen.

[2]) In our case 1 ccm. on account of the double quantity of blood.

onder *a* genoemde staafje trekt men ook in een stompe punt uit.

Hierbij moet nog 't volgende worden opgemerkt. In een nauwe buis is 5 ccm. natuurlijk nauwkeuriger te justeeren dan in een wijde. Te nauwe buizen bemoeilijken echter zeer het verdampen van den alcohol. Trekt men eene gewone reageerbuis uit in een punt, dan wordt het glas daar te dun en te breekbaar. De bloedpapiertjes werden daarom door ons uitgetrokken in wijde reageerbuizen van ca $2^1/_2$ c.M. $\times$ 16 c.M., zoodat zij niet gevouwen behoefden te worden, terwijl het alcoholische aftreksel werd ingedampt in een çentrifugeerbuisje van ca 1,5 c.M. diameter en 10 c.M. lengte, zooals afgebeeld op de plaat bij M. op $^1/_2$ van de ware grootte.

4°. Het verdampen van alcohol in een buis lijkt eenvoudig, maar valt in de practijk niet mee. Soms ging dit -in een waterbad natuurlijk- vrij gelijkmatig, dikwijls echter ook slecht, met stooten, waarbij het dan voorkwam dat een deel van den inhoud over den rand werd geslingerd.

Wordt de buis die den alcohol bevat nog eens door een watermantel omgeven en worden in het buisje een of twee capilairbuisjes van circa 1 ccm. lengte (waarvan de volumina mogen worden verwaarloosd) geworpen, dan gaan koken en verdampen vaak geregeld. *Een methode, die echter altijd een zeer regelmatige verdamping geeft, is deze dat men door een capillair van 't begin af aan een waterstofstroom in den alcohol voert.*

Het is af te raden in plaats van een glascapillair een gewone glasbuis aan te wenden, omdat te groote gasbellen de vloeistof te hoog doen opborrelen.

Zijn deze capillairen echter haardun, dan zijn zij te breekbaar, belemmeren den voldoenden aanvoer van waterstof en worden tegen het einde der indamping licht verstopt. Geschikt zijn aanvoerbuisjes van 0,6—1 m.M. diameter.

0.3 ccm. The rod mentioned in *a* is also drawn out to a blunt point.

It should be borne in mind that it is easier to determine 5 ccm. accurately in a narrow tube than in a wide one. If the tubes are too narrow, however, the evaporation of the alcohol is greatly impeded. When drawing out an ordinary test tube to a point the glass becomes too thin and too fragile. We, therefore, drew out the papers soaked with blood in wide test tubes of ca 2,5 $\times$ 16 cM. in such a way that they remained unfolded, the alcohol extract being evaporated in a centrifugal tube of a diameter of about 1,5 cM. and a length of 10 cM. as shown in the sketch which is drawn to half the real size:

4th. The evaporation of alcohol in a tube seems to be very easy, but it is difficult in practice. Sometimes (in a water bath of course) it took place very regularly; but often very badly and by starts, a part of the contents being violently ejected.

If the tube containing the alcohol is enclosed in a mantle of water and is provided with a couple of capillary tubes of about one cM. long (the volume of these is negligible), the process of boiling and evaporating is often regular. *A method that always gives a very regular evaporation is that passing a current of hydrogen through a capillary tube into the alcohol from the commencement of the process.*

It is not advisable to use ordinary glass tubes instead of capillaries; as the liquid rises too high when the gas bubbles are too large.

If these capillaries are as fine as a hair, however, they will be found to be too fragile, they will prevent a sufficient supply of hydrogen and will probably become blocked when the process of evaporation is nearly completed. Supply tubes of—0.6 to 1 mM. diameter are suitable.

5⁰. Het geheele eenvoudige toestel, dat een ieder gemakkelijk kan samenstellen, is, ter verduidelijking van den tekst, op bijgaande plaat schematisch weergegeven.

Het zal aan het eind bij de uitvoering worden beschreven.

Thans eenige opmerkingen over de bij het onderzoek gebruikte grondstoffen en oplossingen.

Alcohol. Daar deze zuurvrij moet zijn, werd hij eerst over ongebluschte kalk gedestilleerd, en daarna nog eens over stukjes kaliumhydroxyde.

Aether. [1]) Het komt niet zelden voor, dat aether uit den handel- ook de goede merken — een oxydeerend werkende verbinding bevat. Men kan zich daarvan gemakkelijk overtuigen door in een reageerbuis wat benzidine in den aether op te lossen en daaronder een (goede!) 1% oplossing van $H_2 O_2$ te laten vloeien; dit laatste wordt dan licht -soms vrij donker- blauw gekleurd.

Waar BANG aangeeft dat het verzeepen van deze kleine hoeveelheden vet moet plaats hebben in een waterstofatmosfeer om oxydatie te voorkomen [2]), lag 't voor de hand om op eventueel aanwezig peroxyd in den aether te letten en dit te verwijderen [3]). Een etmaal staan met eenige stukjes natriumhydroxyde was daartoe voldoende.

Natronloog. Aanbeveling verdient het gebruik van een carbonaatarme loog. Natuurlijk moet deze ook vrij zijn van calcium-

[1]) Weliswaar is bij de extractie van 't bloedvet in afwijking van BANG geen aether gebruikt om in 't physiologisch-chemisch gedeelte aangegeven reden, maar wij hadden die noodig voor de alcoholisch-aetherische olieoplossing.

[2]) Wij hebben inderdaad kunnen constateeren dat inleiding van waterstof andere uitkomsten geeft.

[3]) Voor foutieve uitkomsten door dergelijken aether verwijzen wij naar E. SCHAR: „Ungewönliche Aetherexplosionen" in Archiv der Pharmachie 1887 p. 623 en naar L VAN ITALLIE en J. VAN DER ZANDE: Gevaarlijke aether, in Pharm. Weekblad 1916 p. 3.

5th. The whole simple apparatus, which any one can easily set up, is outlined in the attached sketch to illustrate the letterpress. We shall describe it at the end of this paper when explaining the process.

We would first beg to make a few statements re the materials and solutions used in analyzing.

Alcohol. As the alcohol should be *entirely* free of acid we first distilled it over small pieces of potassium hydroxide

Ether. [1]) It not infrequently happens that commercial ether — even a good brand- contains a compound that oxidizes. This can be easily ascertained by dissolving a small quantity of benzidine into the ether in a test tube, and by pouring a (good!) 1% solution of $H_2 O_2$ beneath it; the latter then takes a light blue colour, in some cases even dark-blue.

As BANG stipulates that the saponification of these small quantities of fat must take place in an atmosphere of hydrogen to prevent oxidation [2]), we naturally must be on the look-out for, and remove any peroxide that may be present in the ether [3]). We found that letting it stand for 24 hours with a few pieces of sodium hydroxide served the purpose.

Solution of Sodium hydroxide. We would recommend the use of a lye containing a small quantity of carbonate only. Of course

[1]) We beg to point out that (in contravention to BANG'S method) we did not use ether in extracting the blood- fat for the reason stated in the physiological technical part, but we required it for the alcoholic ethereal oil solution.

[2]) We have indeed ascertained that the introduction of hydrogen gives other results.

[3]) Re inaccurate results obtained with such ether, we beg to refer to E. SCHÄR „Ungewöhnliche Aether explosionen" in Archiv de Pharmacie 1887 p. 623 and to L. VAN ITALLIE and J. VAN DER ZANDE: „Gevaarlijke aether" in Pharm. Weekblad 1916 p. 3.

en magnesiumzouten. Wij hebben gebruik gemaakt van 't z-g. „natrium hydricum alcohole depuratum".

Eerst hebben wij deze van carbonaat bevrijd door 10 gram op te lossen in water tot een volume van 15 ccm. en hierbij te voegen den als boven gezuiverden alkohol tot een volume van 100 ccm, dan te laten bezinken [1]), uit welke oplossing dan verder met water, $n/_2$ loog en $n/_{10}$ loog werd gemaakt. Later echter eenvoudig door de oppervlakte der pijpjes NaOH af te krabben met een blank stalen mes en de einden te verwijderen. De uitkomsten gaven geen verschil.

Natriumchloride. Uit den aard der zaak moest dit magnesiumvrij zijn. Ons stonden eenige monsters „pro analysi" ten dienste. Wij hebben die onderling vergeleken en daarmee dezelfde uitkomsten verkregen.

Calciumoplossing. Daar calciumchloride van wege zijn hygroscopiciteit ongeschikt is voor 't maken van een standaardoplossing, zijn wij uitgegaan van chemisch zuiver geprecipiteerd calciumcarbonaat. De berekende hoeveelheid, n.l. 5,005 gram, werd opgelost in zoutzuur en de overmaat zuur door uitdampen verwijderd. De rest opgelost in water tot 1 Liter gaf een $n/_{10}$ $CaCl_2$-oplossing. Hiervan werden 5,9 cc. + 13 gram natriumchloride volgens BANG met water verdund tot 1000 cc., waarvan dus 2 cc. overeenkomen met 0,608 m.g. natriumoleaat.

Het vet en de zeepoplossing. BANG gebruikt, om zijn methode te contrôleeren, als vet trioleïne, als zeepoplossing een $n/_{1000}$ oplossing van natriumoleaat. bereid uit 304 mgr. tot 1000 cc. Daarvan waren 2 cc. noodig om met 2 cc. van de bovengenoemd calciumoplossing een blijvend schuim te veroorzaken, wanneer ten minste de titratie

[1]) Het gebruik van barium was hier uitgesloten om de groote fouten die ook een *kleine* hoeveelheid opgelost gebleven bariumzout zou hebben veroorzaakt.

it should be quite free of calcium and magnesium salts. We made use of the so-called *Natrium hydricum alcohole depuratum.* We first made it free of carbonate by dissolving 10 grammes in water to a volume of 15 ccm., adding to it the alcohol, purified in the manner described above, to a volume of 100 ccm. We then let it precipitate [1]) and from this solution we finally made a half normal volumetric and a one-tenth normal volumetric lye with water. Another method which gives the same result, is to scrape the NaOH off the little rods with a clean steel knife, and to remove the ends.

Sodiumchloride. This must naturally, be free of any trace of magnesium. We had some samples „for analysis". We compared these with each other and found that they gave the same results.

Calciumsolution. Calciumchloride being unfit for standard solutions on account of its hygroscopic properties, we used chemically pure precipitated calciumcarbonate instead. We dissolved the quantity colculated, viz: 5.005 grammes in hydrochloric acid and removed the surplus acid by evaporation. The remainder dissolved in 1 litre of water gave a one-tenth normal volumetric solution of $CaCl_2$. Of this 5.9 cc. + 13 grammes of sodiumchloride were diluted with water to 1000 cc., as described by BANG, so that 2 cc of the latter solution corresponds with 0.608 mgr sodium oleate.

The fat and the soap solution. To verify his method BANG made use of triolein as fat and a one-thousandth normal volumetric solution of sodium oleate, prepared from 304 mgr to 1000 cc, as soap solution. Of this latter solution 2 cc together with 2 cc of the above-mentioned calciumsolution were required to produce a constant foam,

[1]) The use of barium was excluded here owing to the grave errors which could be caused by even a *small* quantity barium salts in solution.

gebeurt in tegenwoordigheid van een kleine overmaat natronloog in de zeepoplossing en van natriumchloride (in de calciumoplossing aanwezig).

Wij hebben gebruik gemaakt van zuivere amandelolie die, zooals bekend, grootendeels uit trioleïne bestaat. Van te voren hadden wij ons er van overtuigd dat de beide soorten, die ter vergelijking en contrôle werden gebruikt, geheel verzeepbaar waren en bovendien voldeden aan de constanten en de reactie's tegen vervalschingen die daarvoor in de literatuur zijn opgegeven. Weliswaar is theoretisch te verwachten dat een gehalte aan een ander triglyceride dan troleïne een klein verschil zal geven in de uitkomst, n.l. bij de schuimvorming, toch is tegen het gebruik van deze olie geen bezwaar mits geen onverzeepbare bestanddeelen aanwezig zijn:

1°. omdat men evenmin de zekerheid heeft, dat oliezuur chemisch absoluut zuiver is, daar 't geen synthetisch product is, 't geen dus ook geldt voor trioleïne en natriumoleaat, en

2°. omdat de zeepoplossing werd gemaakt uit dezelfde olie en daarna gesteld tegenover de calciumoplossing.

De hieronder gegeven lijst van cijfers geeft trouwens het bewijs van de juistheid.

De zeepoplossing, die niet langer dan 2 à 3 dagen bewaard mag worden, werd bereid uit 295 mgr. olie. Deze hoeveelheid werd opgelost in een mengsel van 2 cc. aether en 10 cc. absoluten alcohol en met 1 cc. 2 N. natronloog [1]) in een reageerbuis in een waterbad verzeept, onder gelijktijdige verdamping van het oplosmiddel en zoodra tot ca $2^1/_2$ cc. was ingedampt, werd begonnen met waterstof toevoeren. Was al de alcohol (en dus ook de aether) verdampt, dan werd het zeepje vast; het werd daarna

[1]) 't Gebruik van een zwakkere loog verdient geen aanbeveling; men verdunt dan den alcohol te veel.

provided that titration took place with a small excess of sodiumhydroxide in the soap solution and of sodium choride (present in the calciumsolution).

We made use of pure almond oil, the greater part of which, as is well known, consists of trioleïn. We had assured ourselves, beforehand, that the two sorts used for comparison and verification could be fully saponified, and that they were in every respect up to the mark with regard to the constants and tests for falsification mentioned in technical works on the subject. Though theoretically it might be expected that the quality of another triglyceride than the result, viz: — in the formation of foam, no objection can trioleïn would make a difference in be made to the use of this oil, provided no substance is present that cannot be saponified, for following reasons:

1st. It is not at all certain that oleic acid is of absolute chemical purity, for it is not a synthetic product. This applies to trioleïn and sodium oleate as well.

2nd. The soap solution was prepared from the same oil and then compared with calcium solution.

Accuracy is proved by the figures given below.

The soap solution, which may not be kept longer than two or three days, was prepared from 295 mgr. of oil. This quantity was dissolved in a mixture of 2 cc. of ether and 10 cc. of absolute alcohol and poured into a test tube with 1 cc. of a double normal volumetric solution of sodium hydroxide. [1]), it was saponified in a water bath with simultaneous evaporation of the dissolving medium; a current of hydrogen being supplied when the solution had evaporated to about $2^1/_2$ cc. When

[1]) The use of a weaker lye cannot be recommended, as it dilutes the alcohol too much.

opgelost in eenige cc. alcohol [1]) en met water verdund tot 1 Liter. Er werd steeds gezorgd voor een kleine overmaat loog in die zeepoplossing en wel in overeenstemming met BANG van ca 40 cc. $n/_{10}$ loog per Liter. Getitreerd met de bovengenoemde calciumoplossing tot blijvend schuim was de uitkomst voor 2 cc. daarvan resp. 2,02 cc. — 2 cc. — 2,03 cc. — 2 cc. zeepoplossing; deze was dus juist.

Nu werd een bepaalde hoeveelheid van dezelfde olie, n.l. 150,2 mgr., met absoluten alcohol opgelost tot 100 cc. ('tgeen ook bij gewone temperatuur opgelost blijft wanneer men van te voren de olie in eenige cc. aether oplost en dan den alcohol toevoegt). Van die oplossing werden nauwkeurig hoeveelheden tusschen 0,5 en 1,5 cc. afgemeten, waarin zich dus een bekende hoeveelheid vet bevond van niet minder dan 1 milligram. Door verzeepen en titreeren dezer oplossing trachtten wij het ingebrachte vet terug te vinden. Aan 't eind zullen wij meedeelen, waarom 't geen aanbeveling verdient met kwantiteiten vet veel kleiner dan 1 milligram te experimenteeren; eerst willen wij toestel en uitvoering in hun geheel weergeven.

De gebruikte utensiliën, ingericht voor een duplobepaling (zie bijgaande schematische afbeelding). EI is een kolf met zeer wijden mond van ca 1 Liter, met kurk voorzien van drie openingen, waarvan er één (s) dient om den stoom te doen ontsnappen. In de tweede hangt de

[1]) Niet terstond in water oplossen, want er ontstaat dan veel schuim dat hinderlijk is bij de verdunning. Weliswaar verhindert alcohol de schuimvorming, maar een verdunning van eenige cc. tot 1000 cc. water werkt niet storend meer.

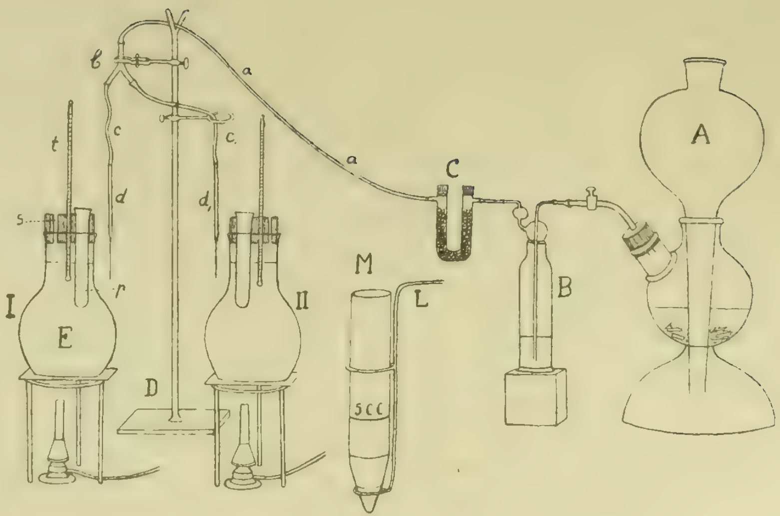
all the alcohol (and, consequently, the ether too) had evaporated, the soap became solid. It was then dissolved in a few cc. of alcohol [1]), and diluted with water to 1 Litre. We always took care to have a small excess of lye in that soap solution to about 40 cc. of one-tenth normal volumetric lye per litre, as remommended by BANG. When titrated with the above-mentioned calcium solution to a permanent foam, the results of 2 cc. were respectively 2.02 cc. — 2 cc. — 2.03 cc. — 2 cc. soap solution. Which proved it to be right.

We now dissolved a fixed quantity of the same oil, viz: — 105.2 mgr. with absolute alcohol to 100 cc (which remains in solution even at an ordinary temperature if the oil is first dissolved in a few cc of ether and the alcohol then added).

Of this solution carefully measured quantities of between 0.5 cc and 1.5 cc, in which, therefore, a known quantity of fat of not less than 1 milligramme was present, were taken. By saponifying and titrating this solution an effort was made to recover the fat put into it. At the conclusion of this paper we shall explain, why we cannot recommend experimenting with quantities of fat much smaller than 1 milligramme. We shall first fully explain the apparatus and the process.

Apparatus used for double determination (vide sketch). EI is a flask with a very wide mouth of about one litre capacity, provided with a cork in which are three openings. One of these openings (s) serves as an outlet for steam, in the second the thermometer A is suspended, while the test tube

[1]) Do not dissolve in water immediately for then too much foam is formed, which gives trouble when diluting. Although alcohol prevents the formation of foam, the dilution of a few cc to 1000 cc water has no disturbing effect.



A
B
C
a
a
b
c
c,
d
d,
t
s
r
I
E
II
D
M
L
5cc

thermometer A en in de derde (en grootste) kan de reageerbuis *p* hangen van ca 2,5 c.M. bij 16 m.M.

Dit alles geldt ook voor de duplokolf EII, zoodat die niet nogmaals behoeft te worden beschreven.

In 't apparaat A wordt waterstof ontwikkeld uit zuiver zink en verdund zwavelzuur. [1]) B is een waschfleschje met water, C een chloorcalciumbuisje. Dit is verbonden met de rubberslang *a* die bij *b* overgaat in een Y-vormige glasbuis om den waterstofstroom in tweeën te splitsen.

Aan die buis zijn door middel van de slangen *c* en *c* 1 de in capillairen uitloopende buizen *d* en *d* 1 verbonden.

Bij M is de bloedcentrifugeerbuis weergegeven op ca $^1/_2$ van de ware grootte, (de afmetingen zijn ca $1^1/_2 \times 10$ c.M.), waarop de bovengenoemde drie merkkrassen. De buis M kan in een drager van dun ijzerdraad hangen, die met de bocht bij L op den rand van de buis p kan rusten (zoodat M in p hangt).

De kolven I en II worden tot in den hals met water gevuld en op een temperatuur van ca 90^0 gebracht.

Bij de uitvoering moet het volgende niet uit het oog worden verloren:

1^0. de calciumoplossing moet zeer nauwkeurig worden afgemeten. Wij hebben het steeds gedaan uit een gecalibreerde buret en 't aantal druppels per cc. gecontrôleerd bij steeds denzelfden stand van de kraan;

2^0. dat het raadzaam is de mikroburet [2]) voor de zeepoplossingen te contrôleeren en te vergelijken met de buret voor de calciumoplossing;

3^0. dat de hieronder beschreven uitvoering geldt voor hoeveelheden vet van niet te veel beneden 1 milligram;

[1]) Toevoeging van een druppel platinachloride werkt, zooals bekend, gunstig op de waterstofontwikkeling.

[2]) VAN GRAVE, Stockholm.

p (about 2.5 cM. by 16 c.M.) can be inserted in the third, which is the largest.

This description also applies to the duplicate flask EII.

In A hydrogen is obtained from pure zinc and diluted sulphuric acid [1]). B is a water bottle with water. C is a calcium chloride tube which is connected whith the rubber tube *a*, and this ends at *b* in a Y-shaped glass-tube by means of which the hydrogen current is divided into two parts. To this tube are joined the tubes *d* and *d* 1 (each ending in a capillary) by the flexible connecting pieces *c* and *c* 1.

At M the blood centrifugal tube is drawn to half the actual size (the dimensions are about $1^1/_2$ by 10 c.M.) showing the three marks previously mentioned. It may be placed in a thin iron-wire holder, which rests on the edge tube *p* by means of the bend at L. (M therefore, is suspended in p).

The flasks I and II are filled the neck with water and heated to a temperature of about 90^0.

During the process attention should be paid to the following:

1st. The calcium solution must be very accurately measured. We invariably used a callibrated burette, checking the number of drops per cc, with the stopcock always in the same position.

2nd. We recommend checking the microburette [2]) for the soap solutions and comparing it with the burette for the calcium solution.

3rd. That the process described below applies to quantities of fat not very much less than 1 milligramme.

[1]) It is well known that the addition of a drop of platinic chloride has a favourable effect on the development of hydrogen.

[2]) Made by GRAVE, Stockholm.

4⁰. dat de praktijk ons heeft geleerd dat men in plaats van $n/_{10}$ loog $n/_2$ loog kan gebruiken, daar dit op de uitkomst geen invloed heeft en sneller verzeept;

5⁰. als 2 cc. calciumoplossing overeenkomt met 2 cc. zeepoplossing, dan is voor 1 cc. van de eerste wat meer dan 1 cc. van de laatste noodig; zoo vinden wij b.v. bij 5 titraties:

Hoeveelheid calciumoplossing	Zeepoplossing
1 cc.	1,06 cc.
1 cc.	1,05 cc.
1 cc.	1,06 cc.
1 cc.	1,07 cc.
1 cc.	1,06 cc.

Gemiddeld dus *1,06* cc., *overeenkomend met 0,312 mgr. trioleïne* [1]).

En nu de uitvoering zelf.

De bovengenoemde vetoplossing [2]) wordt in de buis M gebracht en deze met den ijzerdraaddrager L in de buis p gehangen, zoo dat de openingen van M en p op ongeveer gelijke hoogte komen. In p is zooveel water, dat de oplossing in M daarmee is omgeven. Van te voren is 't water in E — en dus ook in p — op zoodanige temperatuur gebracht, dat de alcohol in M aan de kook kan komen, terwijl door de capillair *d*, die in M wordt gehangen, waterstof wordt ingevoerd. Verzeeping door toevoeging van 4 à 5 druppels $n/_2$ natronloog. Is de verdamping van de oplossing

[1]) Immers 1 cc. $n/_{1000}$ natriumoleaatoplossing = 0,304 mgr. natriumoleaat = 0,295 mgr. trioleïne. Dus 1,06 cc. zeepoplossing = 1,06 × 0,295 mgr. trioleïne = 0,312 mgr. trioleïne.

[2]) Hiermee is dus bedoeld die van 150,2 mgr. tot 100 cc. Bij een hoeveelheid van omstreeks 1 cc. werd telkens in de buis M. nog zooveel alkohol gevoegd, dat het totaal ca 2,5 cc. bedroeg.

4th. that experience has taught us that instead of a one tenth normal volumetric lye, a half normal volumetric one may be used, as it does not affect the result, and it saponifies more rapidly.

5th. If 2 cc. calcium solution correspond to 2 cc. soap solution then for 1 cc. of the former a little more than 1 cc. of the latter is required.

For instance we found with 5 titrations the following figures:

Amount of Calcium Solution	Soap Solution
1 cc.	1,06 cc.
1 cc.	1,05 cc.
1 cc.	1,06 cc.
1 cc.	1,07 cc.
1 cc.	1,06 cc.

Giving an average of *1.06* cc. *corresponding to 0.312 mgr. trioleïn* [1]).

The Process.

The fat-solution [2]) mentioned above is put into the tube M, which is suspended in the tube p by means of the iron-wire holder L, so that the mouths of M and p are at nearly the same level. In p there is a quantity of water sufficient to envelop the solution in M. The water in E — and consequently in p too — is, beforehand, heated to such a degree as to set the alcohol in M boiling, while, by means of the capillary *d* suspended in M, hydrogen is introduced. Saponify by adding 4 or 5 drops of a half normal volumetric solution of sodium hydroxide. When evaporation has

[1]) For 1 cc. one-thousandth normal volumetric solution of sodium oleate (= 0.304 mgr. sodium-oleate) being equal to 0,295 mgr. trioleïn, 1.06 cc. soap solution (= 1.06 × 0.295 mgr. trioleïn) = 0.312 mgr. trioleïn.

[2]) Viz: that of 150.2 mgr. to 100 cc. A quantity of about 1 cc. was replenished with alcohol as often as required, to bring it up to about 2.5 cc.

zoover gevorderd dat de vloeistof in de nabijheid van de onderste merkstreep (ca 0,3 cc.) komt, dan is *ongeveer* al de alkohol verwijderd. Deze moet er echter geheel uit, daar een restant een ongunstigen invloed heeft op de schuimvorming *en dus ook op 't eindpunt van de zeeptitratie*. Het juiste moment om te eindigen wordt vaak aangegeven door het omhoog stijgen van groote zeepbellen langs den wand van de buis. Duur van de verzeeping ca 10 minuten. Wanneer met den alkohol te veel water mee verdampt, dan is 't noodig daarvan een kleine hoeveelheid toe te voegen. In den regel lieten wij drie druppels water toevloeien wanneer nog ca 1 cc. vloeistof in de buis was. Het gedeelte van de capillair dat in de zeepoplossing was geweest, werd aan de buitenzijde met een paar druppels water uit een pipet afgespoeld — aan de binnenzijde door opzuigen en weer uitblazen van een kleine hoeveelheid water.

proceeded so far that the liquid approaches the lowest mark (about 0.3 cc.), *nearly* all the alcohol is expelled. But it must be *entirely* expelled, as any remainder would have an unfavourable effect on the formation of foam *and, consequently, on the titration of the soap too*, when this is almost completed the exact moment to stop is often indicated by large soap bubbles rising along the wall of the tube. Saponification should proceed for about 10 minutes. If too much water evaporates with the alcohol, a small qauntity should be added. We generally added three drops of water when the liquid in the tube was reduced to about 1 cc. That part of the capillary tube which had been in the soap solution was rinsed outside with a few drops of water from a pipette, and inside, by sucking up and blowing out a quantity of water.

Bij de kleine hoeveelheid zeepoplossing in de buis M wordt nu na volkomen bekoeling water (calcium- en magnesiumvrij!) gevoegd tot de merkstreep 5 cc. *en dan eerst omgeroerd* tot nauwkeurige vermenging. Een deel van dit mengsel wordt in de mikroburet gebracht. De titratie gebeurt in eenzelfde — echter niet gemerkte — buis als M.

Daarin wordt dus 1 cc. calciumoplossing gebracht, vervolgens uit de mikroburet telkens weinig zeepoplossing toegevoegd, de buis afgesloten door een rubberstop en *in horizontale richting*, kort maar zeer krachtig geschud. De titratie wordt geëindigd wanneer het schuim ca 5 minuten blijft staan.

When the small quantity of soap solution in tube M has been thoroughly cooled, water (entirely free of calcium and magnesium!) is added till it reaches the 5 cc. mark, *and only then is it stirred* till it is properly mixed. A part of this mixture is put into the microburette. Titration is effected in a tube similar to M, but not marked 1 cc. of calcium solution is put into this tube and, at intervals, a small quantity of soap solution from the microburette is added. The tube is then closed with a rubber stopper and shaken violently *in a horisontal direction* for a short time. Tritration is completed when the foam remains constant for about 5 minutes.

Wordt nu b.v. 1,2 cc. zeepoplossing gevonden, dan is de gevonden hoeveelheid vet $\frac{5}{1,2} \times 0{,}312$ mgr. Hieronder volgen de uitkomsten van een vijftiental bepalingen:

If we now find, say, 1.2 cc. of soap solution, then the quantity of fat found will be $\frac{5}{1,2} \times 0.312$ mgr.

The results of fifteen determinations were as follows:

Hoeveelheid zeep-opl. 1 cc. calcium-opl.	Hoeveelheid gevonden vet omgerekend op 5 cc.	Hoeveelheid vet waarvan uitgegaan.	Verschil:
1 cc.	1,560 mgr.	1,502 mgr.	+ 0,058 mgr.
1,12 „	1,392 „	1,352 „	+ 0,040 „
0,9 „	1,730 „	1,802 „	— 0,072 „
0,99 „	1,570 „	1,502 „	+ 0,068 „
0,91 „	1,720 „	1,652 „	+ 0,068 „
1 „	1,560 „	1,502 „	+ 0,058 „
1,1 „	1,416 „	1,352 „	+ 0,064 „
1,24 „	1,260 „	1,202 „	+ 0,058 „
1,5 „	1,040 „	1,051 „	0,011 „
0,92 „	1,695 „	1,652 „	+ 0,043 „
1 „	1,560 „	1,502 „	+ 0,058 „
1,21 „	1,290 „	1,202 „	+ 0,088 „
1,05 „	1,480 „	1,436 „	+ 0,044 „
1,4 „	1,114 „	1,052 „	+ 0,062 „
1 „	1,560 „	1,577 „	0,017 „

Gemiddeld verschil 0.054 mgr.

Nadat wij hadden vastgesteld, dat een concentratie $n/_2$ natronloog de beste uikomsten opleverde, bleef nog de vraag te beantwoorden of kleine verschillen in de hoeveelheid dezer loog van invloed zijn op de schuimvorming.

Het is toch duidelijk, dat 5 druppels uit de eene pipet een vrij groot verschil kan geven met hetzelfde aantal uit een andere.

Ten einde nu bij onze proeven de concentratie der zeepoplossing niet te veranderen, hebben wij aan de calciumoplossing voor het titreeren verschillende hoeveelheden $n/_2$ natronloog toegevoegd. Zooals uit het volgende staatje blijkt, geeft een toevoeging van 5 druppels $n/_2$ natronloog aan de calciumoplossing geen afwijking in de uitkomst. Gebruikt men echter normaal loog dan is de invloed op de schuimvorming duidelijk en de uitkomst foutief.

1 cc. calciumopl. + 1 druppel $n/_2$ loog = 1,06 cc. zeepopl.

Amount of soap solution for 1 cc. calcium solution	Amount of fat calculated for 5 cc.	Amount of fat as basis	Difference:
1 cc.	1.560 mgr.	1 502 mgr.	+ 0.058 mgr.
1.12 „	1.392 „	1.352 „	+ 0.040 „
0.9 „	1.730 „	1.802 „	— 0.072 „
0.99 „	1.570 „	1.502 „	+ 0.068 „
0.91 „	1.720 „	1.652 „	+ 0.068 „
1. „	1.560 „	1.502 „	+ 0.058 „
1.1 „	1.416 „	1.352 „	+ 0.064 „
1.24 „	1.260 „	1.202 „	+ 0.058 „
1.5 „	1.040 „	1.051 „	0.011 „
0.92 „	1.695 „	1.652 „	+ 0.043 „
1. „	1.560 „	1.502 „	+ 0.058 „
1.21 „	1.290 „	1.202 „	+ 0.088 „
1.05 „	1.480 „	1.436 „	+ 0.044 „
1.4 „	1.114 „	1.052 „	+ 0.062 „
1.- „	1.560 „	1.577 „	- 0.017 „

Average difference 0.054 mgr.

After having found that a half normal volumetric solution of sodium hydroxide gave the best results, the question : whether small differences in the quantity of this lye have any influence on the formation of foam ?, still remained to be answered.

It is quite clear that 5 drops from one pipette may differ greatly from the same number of drops from another.

In order that the concentration of the soap solution should not vary in our tests, we added different quantities of a half normal volumetric NaOH solution to the calcium solution before titration. As proved by following list, the addition of 5 drops of one-half normal volumetric NaOH solution to the calcium solution caused no deviation in the result. But if normal lye is used the influence on the formation of foam is, obviously, enough to cause inaccuracy in the result.

1 cc. calcium solution + 1 drop of half normal volumetric lye = 1.06 cc. soap solution.

1 cc. calciumopl. + 2 druppels $n/_2$ loog = 1,05 cc. zeepopl.

1 cc. calciumopl. + 3 druppels $n/_2$ loog = 1,06 cc. zeepopl.

1 cc. calciumopl. + 4 druppels $n/_2$ loog = 1,06 cc. zeepopl.

1 cc. calciumopl. + 5 druppels $n/_2$ loog = 05 cc. zeepopl.

Hoe staat het nu met de fouten en de bruikbaarheid der methode?

Men kan bij de schuimtitratie met de mikroburet bij een duplobepaling op een verschil rekenen van 0,05 cc. zeepoplossing. Natuurlijk kan die fout wat kleiner of wat grooter zijn en door oefening is hij nog op 0,03 à 0,04 cc. te reduceeren, maar voor de praktijk is het eenvoudiger hem op 0,05 cc. te stellen. Daar 1 cc. calciumoplossing = 1,06 cc. zeep = 0,312 mgr. vet, zoo komt 0,05 cc. overeen met ca 0,015 mgr. vet (trioleïne). Zooals uit bovenstaande tabel blijkt, hebben wij de hoeveelheden zeepoplossing tusschen 1 — 1,5 cc. gehouden. Omgerekend op de 5 cc. (waarin de totale hoeveelheid vet aanwezig is), geeft dit een verschil van ca 4 à 5 × 0,015 mgr. vet = 0,050 à 0,075 mgr. Deze theoretisch berekende hoeveelheid komt met de boven practisch gevonden gemiddelde fout van 0,054 mgr. zeer goed overeen; deze laatste is dus wat gunstiger.

De methode is dus bruikbaar, echter voor hoeveelheden vet van niet minder dan ca 1 milligram. Bij hoeveelheden van ca 0,5 mgr. gaat de fout te zwaar wegen.

De meening van BANG: Das Verfahren dürfte dennoch für die Bestimmung von Fettmeugen zwischen 0.4 und 1.0 mgr. volkommen ausreichen" (pag. 51 regel 6 v.b.) willen wij dus niet onderschrijven.

Trouwens, raadpleegt men zijn uitkomsten op pag. 55, dan vindt men daar verschillen van 0.1 mgr., een fout, die op 0.4 mgr. te groot is.

1 cc. calcium solution + 2 drops of half normal volumetric lye = 1.05 cc. soap solution.

1 cc. calcium solution + 3 drops of half normal volumetric lye = 1.06 cc. soap solution.

1 cc. calcium solution + 4 drops of half normal volumetric lye = 1 06 cc. soap solution.

1 cc. calcium solution + 5 drops of half normal volumetric lye = 1.05 cc. soap solution

What are the errors of the method? Is it useful?

When making a double determation of the titration of foam with a microburette we may expect a difference of 0.05 cc in the soap solution. Of course this difference may be a trifle more or less, and by practice it can be reduced to 0.03 or 0.04 cc. but for practical purposes it is easier to fix it at 0.05 cc: 1 cc of calcium solution being equal to 1 06 cc soap = 0.312 mgr of fat, a quantity of 0.05 cc corresponds to about 0.015 mgr fat (trioleïn). As the above list shows, we kept the quantity of soap solution between 1 and 1.5 cc, which calculated to 5 cc (in which the total quantity of fat is present) gives a difference of about 4 to 5 times 0.015 mgr of fat, which is equal to 0.05 to 0.075 mgr. This theoretically calculated amount agrees fairly well with the above average error of 0.054 mgr. which we found empirically, and which is somewhat more favourable.

The method is therefore useful, but only for quantities of fat not less than about 1 milligramme. Applied to quantities of about 0.5 mgr, the error becomes too great.

In consequence we cannot support BANG's opinion „Das Verfahren dürfte dennoch für die Bestimmung von Fetmengen zwischen 0.4 und 1.0 mgr. volkommen ausreichen" (page 51 line 6 from bottom) Indeed, if one looks through his results on page 55, one finds differences of 0.1 mgr., an error too great in proportion to a total of 0.4 mgr.

Vervanging van calciumchloride door bariumnitraat.

Daar een oplossing van chemisch zuiver bariumnitraat veel eenvoudiger te bereiden is dan die van calciumchloride, hebben wij met een daarmee in sterkte gelijkwaardige bariumnitraatoplossing (waarin 't noodige natriumchloride) een tiental bepalingen verricht.

Evenals bij de calciumtitratie werd 1 cc. vetoplossing met alkohol aangevuld tot ca $2^1/_2$ cc., daarbij gevoegd 4 à 5 druppels $n/_2$ natronloog en nu ca 10 minuten verzeept onder doorleiding van waterstof. Was er ca 1 cc. overgebleven, dan werden 3 druppels water toegevoegd en verder verzeept, tot ca 0.3 cc. rest. Deze werd dan weer aangevuld tot 5 cc.

Hoeveelheid zeepopl. van 1 cc. bariumoplossing.	Hoeveelheid gevonden vet berekend uit 5 cc. zeepopl.	Hoeveelheid vet waarvan is uitgegaan	Verschil
0.87 cc	1.791 mgr.	1.835 mgr.	– 0.04 mgr.
1.16 „	1.345 „	1.334 „	+ 0.01 „
1.27 „	1.229 „	1.168 „	+ 0.06 „
1.46 „	1.067 „	1.000 „	+ 0.06 „
1.03 „	1.513 „	1.501 „	+ 0.01 „
1.50 „	1.039 „	1.084 „	– 0.045 „
1.18 „	1.319 „	1.251 „	+ 0.07 „
1.16 „	1.335 „	1.334 „	—
1.78 „	0.874 „	0.834 „	+ 0.04 „
1.40 „	1.114 „	1.168 „	– 0.05 „

Deze uitkomsten zijn dus even goed als die met calciumchloride.

The Substitution of Barium for Calcium Chloride.

A solution of chemically pure Barium nitrate being much easier to prepare than one of calcium chloride, we made ten determinations with the former (in which the necessary sodium chloride was present) equivalent in strength to the latter.

As in the case of the calcium titration, to 1 cc of solution of fat enough alcohol was added to make $2^1/_2$ cc; to this 4 or 5 drops of a half normal volumetric solution of sodium hydroxide were added, and the mixture saponified for about ten minutes, while a current of hydrogen was passed through it. As soon as the volume was reduced to about 1 cc, it was augmented by three drops of water and saponification continued till about 0.3 cc remained, when it was again filled up to 5 cc.

Amount of soap solution for 1 cc. barium solution	Amount of fat found calculated from 5 cc. soap solution	Amount of fat as basis	Difference
0.87 cc.	1.791 mgr	1.835 mgr.	– 0.04 mgr.
1.16 cc.	1.345 „	1.334 „	+ 0.01 „
1.27 „	1.229 „	1.168 „	+ 0.06 „
1.46 „	1.067 „	1.000 „	+ 0.06 „
1.03 „	1.513 „	1.501 „	+ 0.01 „
1.50 „	1.039 „	1.084 „	– 0.045 „
1.18 „	1.319 „	1.251 „	+ 0.07 „
1.16 „	1.335 „	1.334 „	—
1.78 „	0.874 „	0.834 „	+ 0.04 „
1.40 „	1.114 „	1.168 „	+ 0.05 „

These results are therefore as good as those obtained with calcium chloride.

(Uit het geneesk. Laboratorium en de Centrale Burg. Ziekeninrichting te Batavia.)

Over het vet- en lipoidgehalte van het bloed in de tropen, en haar beteekenis bij beri-beri,

DOOR

C. D. DE LANGEN en DR. H. SCHUT,

Artsen te Weltevreden en te Malang.

II. Physiologisch-Chemisch gedeelte.

Het hoofdstuk van de tropenlipaemie is nog geheel blank. Maar ook in Europa, waar de physiologische en pathologische chemie zich in de laatste jaren in een vrij groote belangstelling mag verheugen, weet men nog zeer weinig van het bloedvet. Vooral over het gehalte, de samenstelling en de veranderingen onder den invloed van voeding en ziekten is nog weinig bekend.

Men weet, dat het bloed onder physiologische omstandigheden altijd eenig vet bevat. Gedurende de spijsvertering vindt men een physiologische (sterkere) lipaemie, terwijl deze pathologisch voorkomt bij chronisch alcoholisme, bij acute phosphorusvergiftiging en zware diabetes.

Sterk vethoudend serum herkent men reeds met het bloote oog aan zijn troebelheid. Microscopisch vertoont het zich als zeer fijne korreltjes, haemokoniën genaamd. Naast dit fijn geëmulsioneerde vet, dat in normale omstandigheden slechts tijdelijk in het bloed voorkomt, vindt men ook in geheel helder serum van personen, die gedurende 12 uren niets genuttigd hebben, een zeker percentage vet. Dit vet moet in een nog weinig bekende wijze opgelost zijn, of mogelijk colloïdaal of in zoo fijne emulsie, dat het onzichtbaar blijft, of het komt daarin uitsluitend voor als lipoiden. Het is juist dit schijnbaar opgeloste, constant aanwezige vet, dat weinig is bestudeerd en dat toch

(From the Medical Laboratory and the Central Civil Infirmary at Batavia.)

About the quantity of fat and lipoids in the blood, and her inportance in beri beri in the tropics,

BY

C. D. DE LANGEN and H. SCHUT.

Surgeons at Weltevreden.

II. Physiological-Chemical part.

The chapter of tropical lipaemia is still in a virginal state. But in Europe too where in recent years physiological and pathological chemistry has been the object of much interest, up till now not much is known about the bloodfat.

Especially about the quantity, the composition and its changes under influence of food and diseases our knowledge is very small. It is known that under physiological conditions blood always contains some fat. During digestion a physiological (more intense) lypaemia is occurring, whereas it occurs pathologically in chronical alcoholism, in acute poisoning by phosphorus, and severe diabetes.

Serum containing much fat is recognised at once with the naked eye by its cloudiness. Seen through the microscope it appears like very small grains (named Haemokonies). Besides this finely emulsioned fat, which under normal conditions is only found in the blood temporarily, a certain percentage of fat is also found in the quite clear serum of persons who have not partaken of any food during 12 hours. This fat is dissolved in a manner hardly known up till now, which either is colloidal or in so fine an emulsion, that it remains invisible. And just this apparently dissolved, always occurring fat, which has hardly been subjected to any study, should be regarded as

als de eigenlijke vetkern van het bloed moet worden beschouwd. We vestigen er dan ook dadelijk de aandacht op, dat we ons uitsluitend op het nader onderzoek van dit vet hebben geworpen en we steeds zorg hebben gedragen onze proefpersonen minstens 12 uren te laten vasten, om zoodoende de verteringslipaemie volkomen uit te schakelen. Zelfs bij vrij zware diabetespatiënten krijgt men dan mooi helder serum. We willen hierbij nog even wijzen op het diagnostisch belangrijke feit, dat patiënten met pancreas-aandoeningen, hypocholische toestanden, spruw en verdere processen waarbij de vetresorptie gestoord is, ook na het gebruik van een zeer vetrijken maaltijd een soms bijna helder serum kunnen vertoonen, hetgeen bij andere zieken en normale personen niet voorkomt.

Wanneer men volgens de gebruikelijke methoden het vet bepaalt, dan vindt men niet alleen de neutrale vetten, maar ook een deel der in het bloed aanwezige vetachtige stoffen, lipoiden genoemd, en bij voldoende lange verzeeping alle lipoiden. Behalve het totaal vetgehalte, zou het dus van groote beteekenis zijn een inzicht te krijgen, in welke verhouding het neutraal vet en de verschillende lipoiden het geheel helpen samenstellen. Slechts van een enkele dezer lipoiden is iets omtrent de concentratie in het bloed bekend.

Men heeft deze eigenaardig vetachtige stoffen eerst de laatste jaren leeren kennen. Die onderzoekingen hebben doen zien welke belangrijke functies aan deze stoffen moeten worden toegeschreven en hoe ze bij vele gewichtige levensprocessen een groote rol spelen. De constante vetkern van het bloed bestaat, zooals wij konden aantoonen, vermoedelijk in hoofdzaak uit lipoiden en haar verbindingen. Zooals de naam reeds aanduidt, zijn de lipoiden vetachtige stoffen. Haar massa voelt ook aan als echt vet. Geheel onoplosbaar in water, zijn ze goed

being the fatcore proper of the blood. We therefore at once state that from the outset we have plunged exclusively into the further examination of that fat and that, during our investigations, we always took care that the persons, on whom we made our experiments, had been fasting for at least 12 hours, so that digestive lipaemia was eliminated completely. Even a quite clear serum is obtained from fairly serious diabetic patients. He we want to mention the fact, important in diagnostical sense, that patients with affection of the pancreas, in hypocholical conditions, and by thrush, and in other processes by which the resorption of fat is disturbed, sometimes do show a nearly clear serum, even after partaking of very rich food, which otherwise does not occur in other diseases or in normal persons.

If the fat is being determined by the common methods, then not only the neutral fats are being found, but also these fattish substances in the blood, called lipoids. Therefore besides ascertaining the total quantity of fat, it would be of great value, to be able to ascertain the proportion of the neutral fat and of the different lipoids, which together constitute quantity of fat. Only about one of these lipoids something is known in regard of its concentration in the blood.

These peculiarfattish substances have only become known in recent years. Investigations have disclosed the important functions which are being performed by these substances and how great a part they take in many important vital processes. As we have been able to demonstrate, the constant fatcore of the blood consists most likely for the greater part of lipoids and their connections. As already indicated by their name, lipoids are fattish bodies. Their mass feels like real fat. Totally insoluble in water, lipoids are easily dissolved in those various

oplosbaar in die verschillende organische oplossingsmiddelen waarin ook neutrale vetten oplosbaar zijn.

De verschillende vetachtige stoffen worden door BANG in 5 groepen verdeeld:

1. De vetten. N- en P-vrije lipoidstoffen van de aliphatische reeks. Ze bevatten slecht C, H en O.

2. De cholestearines. N- en P-vrije lipoidstoffen van de aromatische reeks. Ze bevatten slechts C, H en O.

3. De phosphatiden, N, en P-bevattende. Bovendien bevatten ze C, H en O. Hiertoe behoort o. a. de lecithine.

4. De cerobrosiden, N bevattende, maar P-vrije lipoiden. Bovendien C, H en O.

5. Deze groep omvat de chemisch nog niet of slecht gekarakteriseerde lipoiden. In deze laatste groep komen enkele stoffen voor met zeer gewichtige biologische eigenschappen.

Het is OVERTON's groote verdienste, gewezen te hebben op de lipoiden en de beteekenis die ze voor het leven hebben.

Hij toonde het eerst aan, dat naast de min of meer op den voorgrond tredende anatomische begrenzing der cel tegen haar omgeving (bindweefselmembraan, cellulosemembraan etc.), elke cel nog een physiologische afscheiding van de buitenwereld bezit. Het is eveneens een soort membraan, waarvan het bestaan wel niet histologisch bewezen is, maar welke toch met zekerheid aantoonbaar is en uit lipoidlichamen moet zijn samengesteld.

Alles wat in en uit de cel gaat is van de lipoidmembraan afhankelijk. Het is een semi-permeabele membraan. Zij vormt de eigenlijke afsluiting van de cel. Bepaalde stoffen kunnen er in beide richtingen door, andere passeeren in het geheel niet, terwijl weer een derde groep wel in-, maar niet uittreden kan. De lipoidmembraan is daarom een buitengewoon gewichtig biologisch onderdeel van de cel en haar integriteit is van vitale beteekenis.

organic dissolvents, in which neutral fat can also be dissolved.

BANG has divided the various fattish substances in 5 groups:

1. The fats. N and P free lipoidal substances of the aliphatic series. They only contain C, H and O.

2. The cholesterines. N and P free lipoidal substances of the aromatical series. They only contain C, H and O.

3. The phosphatides, containing N and P. Moreover they contain C, H and O. The Lecithine does a.o.: belong to this group.

4. The cerebrocides, N containing, but P free lipoids, which also contain C, H and O.

5. This group includes all lipoids, which have not yet been characterised chemically or imperfectly so. Amongst the latter group are some substances with very important biological qualities.

OVERTON deserves high praise for directing the attention to the lipoids and their importance for our existence.

He was the first to ascertain, that besides its more or less conspicuous anatomical separation from its suroundings (connective tissue membrane, cellulose membrane, etc.), every cell is separated from the outer world by a physiological envelope. This envelope does also consist of some membrane, the existence of which has not yet been proven histiologically, but which is demonstrable with certainty, and which must be consisting of lipoidical bodies.

Everything which passes into or out of the cell is dependent on the lipoidal membrane. It is a semi-permeable membrane, which forms the enclosure proper of the cell. Distinct substances may pass through it in both directions, others do not pass at all, whereas a third group can pass into it, but not pass out again. Therefore the lipoidal membrane is an exceedingly important biological subsection of the cell; its integrity is of vital importance.

Wordt de lipoidmembraan anders van samenstelling, dan veranderen ook haar eigenschappen. De voedselopname, zoowel als de se- en excreties worden geheel door haar beheerscht.

Alle intoxicaties, de werking van narcotica, antipyretica, antiseptica, toxinen etc. zijn van deze membraan afhankelijk, want slechts die stoffen kunnen vergiftigen, welke in staat zijn in de cellen binnen te dringen. De osmose der zouten, zuren, alkaliën en van het water worden door de lipoidmembraan bestuurd. Hiermede in nauwe samenhang staat de electrische toestand van de cel en haar prikkelbaarheid in het algemeen.

Ook verder in de cellen komen de lipoiden in belangrijke hoeveelheid voor. Men mag gerust aannemen, dat slechts het geringste deel der cellipoiden in de periphere lipoidmembraan zit; over de verdeeling ervan in protoplasma en celkern is slechts weinig bekend.

Waarschijnlijk bezitten ook deze intracellulaire lipoidstoffen groote beteekenis voor het celleven, want het is bekend, dat de opname van vreemde stoffen in de intracellulaire lipoidlichamen typische veranderingen in het celleven doet optreden. Deze veranderingen zijn deels van irreversibelen, deels van reversibelen aard. Verder is bewezen dat deze lipoidlichamen een grooten invloed op verschillende celfuncties kunnen uitoefenen. Ten slotte bezitten de lipoiden een niet te onderschatten beteekenis als voedingsstoffen.

Wij meenden in het kort te moeten wijzen op de lipoiden en hare beteekenis, zonder ons evenwel dieper in haar chemische en biochemische eigenschappen te verdiepen.

Ook het bloed bevat vertegenwoordigers van de bovenaangehaalde groepen.

Als drager ervan zal het een grooten invloed uitoefenen op de onderlinge samenstelling, maar ook omgekeerd zal haar

When the lipoidal membrane is changing its composition, its properties are also being changed. It governs the admittance of food, as well as the secretion and excretion.

All intoxications, the actions of narcotica, antipyretica, antiseptica, toxines etc., are dependent on this membrane, because only such matters are able to intoxicate, which can enter into the cells. Osmosis of the salts, acids, alkalies and water are being governed by the lipoidal membrane. The electrical condition of the cell and its sensitiveness in general is closely connected with these properties.

Lipoids are also found in great numbers in the cells. We may safely accept that only the smallest number of the cell lipoids are found in the peripherous lipoidal membrane; very little is known about their distribution in the protoplasm and in the nucleus of the cell.

Most likely these intracellular lipoidal substances are also of great importance for the cellular life, because it is a well known fact, that absorption of foreign matter in the intracellular lipoidal bodies cause typical changes in the cellular life. These changes are partly of irreversible, for the other part of reversible nature. Moreover it has been ascertained that these lipoidal bodies may exert great influence on the various functions of the cells. Finally the lipoids are invaluable as feeding matter.

We thought it useful to give a summary of the lipoids and their importance, without going to far into their chemical and biochemical properties.

The blood too does contain the representatives of the 5 groups mentioned above.

As their carrier it will have much influence on their mutual constitution, but on the other hand their constitution will

samenstelling, zoowel in quantitatieven als qualitatieven zin, eveneens veranderingen ondergaan, wanneer pathologische afwijkingen of zelfs gewijzigde physiologische verhoudingen in de lichaamshuishouding optreden.

Alleen de cholestearine is wat beter bestudeerd; van de andere is onze kennis, speciaal het klinische deel, nog gering. Eén onzer toonde reeds vroeger aan, dat het cholestearinegehalte van het bloed der tropenbewoners (althans van het inlandsche ras) ongeveer 30 % lager is dan van Europeanen in Europa levende. Ons leek het daarom van belang eveneens na te gaan:

1. hoe hoog het totaal vetgehalte van het bloed in de tropen is;

2. quantitatieve verhouding van de verschillende vet- en vetachtige stoffen;

3. hoe deze zich bij verschillende ziekten (op beri-beri werd in dit verband reeds vroeger gewezen) wijzigt.

De groote moeilijkheden, die zich bij de bestudeering van dit vraagstuk voordeden, waren oorzaak dat we ons in dit artikel voorloopig alleen zullen moeten beperken tot het totaal vetgehalte van het bloed.

Evenals bij de onderzoekingen over het reduceerend vermogen van het bloed in de tropen, hebben we ook hier in hoofdzaak de micromethode van BANG gevolgd. Bij deze micro-vetbepalingen, hoe eenvoudig zij ook schijnen, stuitten wij echter op zooveel technische moeilijkheden, waarop BANG verzuimde de aandacht te vestigen, dat wij eerst aan de vetbepalingen in het bloed konden beginnen, nadat door onze chemische medewerkers de hindernissen bij de microbepalingen van vet in alcoholische oplossing geheel waren opgeruimd.

Nadat wij ons geruimen tijd bezig gehouden hadden met het bepalen van ons onbekende hoeveelheden vet in alcoholische oplossing, door onze chemische medewerkers afgewogen, en het ons gelukte binnen

undergo some changes, both in quantitative and in qualitative sense, when pathological deviations or even changed physiological conditions are occurring in the metabolism.

Cholesterine only has been subjected to a somewhat more intense study; about the others our knowledge is very small, especially about the clinical part. One of us has already demonstrated before, the quantity of cholesterine in the blood of habitants of the tropics (anyway of the native race) to be 30 % less than of Europeans living in Europe. Therefore we thought it important to ascertain:

1. the total quantity of fat in the blood in the tropics;

2. the quantitative relation of the various fat- and fattish substances;

3. in how far these relations are changed by various diseases (in a former treatise we have already referred to beri beri in that respect).

The many difficulties, presenting themselves whilst studying this problem, oblige us for the present to confine ourselves in this article to the total quantity of fat in the blood.

Like with the investigations about the reducive power of the blood in the tropics, we here in the main have followed the micro-method by BANG. However, how simple they seemingly are, whilst performing these micro-fat determinations, we met with so many technical difficulties, to which BANG did not call the attention, that we could not begin with the determinations of the fat in the blood, before our chemical collaborators had overcome the obstacles presenting themselves in making these determinations in alcoholic solution.

After having been engaged for some considerable time on the determination of to us unknown quantities of fat in alcoholic solution, weighed by our chemical collaborators, and when we suc-

de toelaatbare foutgrenzen (0.05 mgr.) de verstrekte hoeveelheid vet weder terug te vinden, zijn we overgegaan tot de bepaling van het vet in het bloed. Wij zijn daarbij van den beginne af in enkele opzichten van de door BANG beschreven methode afgeweken, en moesten ook tijdens de proeven nog enkele principieele wijzigingen aanbrengen.

Onze reagentiën voldeden aan alle eischen in het eerste hoofdstuk nader omschreven.

Het bloed werd verkregen door een prik in een der vingers en opgezogen in de bekende papiertjes van BANG; daarna werden deze een kwartier gedroogd in een vacuumexsiccator, vervolgens gebracht in een reageerbuis van $16^1/_2 \times 2^1/_2$ c.M. en met kouden alcohol overgoten tot de papiertjes juist geheel ondergedompeld waren. De alcohol was volkomen water- en zuurvrij. De reageerbuizen moeten zoo wijd gekozen worden, dat men de papiertjes niet behoeft te vouwen of te buigen; dit geeft n.l. aanleiding tot het loslaten van eiwit en troebel worden van den alcohol. Ook wanneer de monsters niet voldoende gedroogd waren vóór zij in den alcohol gebracht werden, zagen we herhaaldelijk een lichte troebeling optreden door het loslaten van eiwit tijdens het opstijgen der kookbellen. Dergelijke monsters kan men gerust als mislukt beschouwen en ter zijde stellen. Eiwit, ook in de geringste hoeveelheid, maakt de uitkomst totaal onbetrouwbaar, daar het oogenblik waarop blijvend schuim optreedt, dan niet scherp te bepalen is.

Voor iedere bepaling werden 3 papiertjes gebruikt, waarin te zamen 350 tot 400 mgr. bloed was opgezogen, terwijl in de meeste gevallen op gelijke wijze een contrôlebepaling werd gedaan. De papiertjes worden in den alcohol in een waterbad bij 80—85° gedurende vijf minuten uitgetrokken, waarbij de reageerbuis voorzien is van een vertikaal opzetstuk als opgaande koeler. (In de teekening niet afgebeeld). Voor aansluiting van dezen koeler moet caoutchouc en geen kurk

ceeded to recover the quantity of fat supplied within the allowable limits for mistakes (0.05 mgr), we proceeded to the determination of the fat in the blood. From the outset we made some changes in the methods as described by BANG, and have been obliged also during these experiments to make some fundamental changes.

Our reagents answered to all demands as described more fully in the first part.

We obtained the blood from a prick in the finger, and it was absorbed by the well known papers of BANG; afterwards these have been dried during a quarter of an hour in a vacum exsicator, then put into a testtube of $16^1/_2 \times 2^1/_2$ cm, in which cold alcohol was poured, until the papers were just covered. The alcohol was absolutely water and acid free. The test tubes should be chosen so wide, that it is not necessary to fold the papers or to bend them, as this otherwise might cause the albumen to come off, by which the alcohol would cloud. Likewise a slight cloudiness has repeatedly been noticed if the papers with blood had not been dried sufficiently before they were put in the alcohol, which clouding then was caused by the albumen coming off through the bubbles arising when boiling the alcohol. Such samples can at once be considered as being failures. Albumen even in the smallest quantity, does render the result absolutely unreliable, because in such cases one is not able to ascertain the exact moment at which lasting foam is appearing.

Three papers, which together had absorbed 350 — 450 mgr. of blood, have been used for each determination; in most cases control determinations have been made in the same way.

The papers are being extracted in the alcohol by means of water bath, during 5 minutes at 80 — 85°, during which process the test tube is provided with a vertical tube, serving as upright cooler. (Not shown in the drawing). The connection of this cooler

gebruikt worden, daar de laatste, blijkens genomen proeven, vetachtige stoffen afstaat aan den terugvloeienden alcohol.

In afwijking van de door BANG aangegeven methode werd de reageerbuis niet met aether nagespoeld, doch werden de papiertjes voor een tweede maal met alcohol uitgekookt, omdat bij het uitschudden de aether te snel verdampt en het vet kan achterblijven.

De eerste maal kookt de alcohol in den regel zonder moeilijkheden; het twee opgietsel gaf in den beginne steeds stoornissen; de alcohol kookte niet, zelfs niet bij verwarming tot 90⁰. Door een kleine stukje capillairbuis door den koeler in den heeten alcohol te laten vallen, kon dit bezwaar meestal overwonnen worden.

Een derde aftreksel van dezelfde papiertjes gemaakt, bleek na verzeeping slechts 0.1 ccm. onzer kalkoplossing te vereischen om, opgelost in 5 cc. water, schuimvorming bij schudden te voorkomen, hetgeen dus binnen de foutgrens valt. Ook door uittrekken met alcohol-aether (2:1) werd na het tweede alcoholische aftreksel niet meer vet gevonden.

Nadat ten tweede male de papiertjes vijf minuten met kokenden alcohol zijn behandeld, wordt het aftreksel, dat nu ongeveer 15 cc. bedraagt en lichtgeel gekleurd doch volkomen helder moet zijn, in twee of drie gedeelten in het buisje *M* in het beschreven apparaat ingedampt, onder doorleiding van waterstof. Ten einde overspatten te voorkomen mag het buisje niet meer dan $^2/_3$ gevuld zijn; eerst wanneer voldoende alcohol verdampt is, vult men weder bij. Vóór het bijschenken moet het aftreksel tot kookhitte verwarmd worden, daar het opgeloste vet zich bij afkoeling zeer snel weder afscheidt. Wanneer de indamping ten slotte tot pl.m. 2.5 cc. is gevorderd, wordt de natronloog ter verzeeping van het vet toegevoegd en wel 5 druppels $^1/_2$N loog. Voor

should be made of rubber and not of cork, because the latter allows some part of the fattish substances to mix wit the alcohol, when it is flowing back.

In contravention of the process as mentioned by BANG, the test tubes have not been rinsed again with ether, but the papers have been extracted with alcohol for a second time, because the ether is evaporating too quickly during the emptying out of the tubes, and consequently some fat might remain.

Generally the first quantity of alcohol boils without difficulties; but the second dose nearly always gives some trouble; the alcohol does not boil up, even when heated to 90⁰. This drawback was in most cases overcome by dropping a small piece of capillary tube through the cooler, into the heated alcohol.

A third extract of the same papers after saponification, did only require 0.1 ccm. of our solution of lime to prevent the forming of foam when shaken, after being solved in 5 cc. of water, which does come within the limit for mistakes. By extracting with alcohol ether (2:1) we did not find more fat after the second alcoholic extract.

After the papers have been treated for a second time during 5 minutes with boiling alcohol, the extract, which now amounts to 15 cc, and which should be of a light yellow colour, but absolutely clear, is divided into two or three parts and evaporated in the tube *M* of the apparatus described, whilst hydrogen is being admitted. To prevent spluttering the tube should not be filled more than two thirds; the tube should not be filled up again before sufficient alcohol has been evaporated. Before adding the extract it should be brought to boiling heat, because the already dissolved fat does separate again very quickly on cooling down. After the evaporation has been proceeding until about 2.5 cc, the natronloog for the saponification of the fat is being added and that

loopige bepalingen hadden ons geleerd, dat deze van BANG afwijkende hoeveelheid en concentratie der loog het beste resultaat leverde. Bovendien moet men, zooals blijken zal, ervoor zorgen dat de verzeeping minstens 20 minuten duurt.

Zooals in het chemische gedeelte werd aangetoond, is het niet wenschelijk met hoeveelheden vet te werken veel kleiner dan 1 mgr., daar de fout dan in verhouding te groot kan worden. Raadpleegt men het meer genoemde werk van BANG (pag. 59), dan vindt men daar, onder de tabel, als gemiddelde fout aangegeven 0.04 $^0/_0$ (in werkelijkheid staat er 0.4 $^0/_0$, welk cijfer wel als drukfout moet opgevat worden), dat is dus op de hoeveelheid van door hem verwerkt bloed van 100 — 130 mgr., een verschil van pl.m. 0.05 mgr., een fout die o.i. bij een hoeveelheid vet van circa 0.5 mgr., te zwaar weegt. Wij namen daarom steeds 350 à 400 mgr. bloed, terwijl wij, wanneer wij een laag vetgehalte verwachtten, òf wanneer de eerste bepaling een te geringe hoeveelheid vet aanwees, in beide monsters of bij de contrôlebepaling een weinig alcoholische vetoplossing toevoegden. Deze vetoplossing werd in het eerste deel nader beschreven. Bij de vetbepalingen uit menschenbloed werd geen, of een slappere vetoplossing toegevoegd; zij bevatte 0.52 mgr. vet per ccm.

Bij het doorzoeken der literatuur vindt men slechts weinig gegevens over het vetgehalte van het bloed; bovendien wordt niet steeds rekening gehouden met het tijdelijke, door voedsel-opname in de circulatie gebrachte vet. Zoo geeft KREHL op, dat het onder pathologische omstandigheden tot 20 $^0/_0$ in het serum kan stijgen.

HAMMARSTEN vond in het bloedplasma van een paard 1.2 $^0/_{00}$, vet, in varkensbloed 1.104 $^0/_{00}$, terwijl hij in het serum van een paard 0.5 $^0/_{00}$, van een rund 0.625 $^0/_{00}$ vet kon aantoonen. Voor den mensch geeft hij

in a quantity of 5 drops of $^1/_2$ N loog. Preliminary determinations taught us that this quantity and concentration, which differ from those given by BANG, give the best results. Moreover, as will appear later on, the saponification should at least take 20 minutes.

As already demonstrated in the chemical part, it is advisable not to make the experiments with quantities smaller than 1 mgr., because otherwise the mistake might relatively become too great. When consulting the already mentioned work of BANG (page 59), we find in the table a stated average mistake of 0.04 $^0/_0$ (though the table gives 0.4 $^0/_0$, we do surmise this to be a printing error) which on the quantity of blood of 100 — 130 mgr. used by him, makes a difference of about 0.05 mgr., an error which in our opinion is too great for a quantity of fat of 0.5 mgr. Therefore, we always took 350 — 400 mgr. of blood, whereas we added a small quantity of alcoholic fat solution to both the samples or for the control determination, when we did expect a small quantity of fat, or when the first dertermination indicated too small a quantity of fat. This fat solution has been described more fully in the first part. We added no fat solution or a weaker one in the determinations of human blood; that solution did contain 0.52 mgr. of fat per ccm.

When searching the literature we did not find many data about the quantity of fat in the blood; moreover, due allowance is not always being made for the fat brought temporarily into the circulation after meals. KREHL states that it may rise to 20 $^0/_0$ in the serum under pathological circumstances.

HAMMERSTEN found 1.2 $^0/_{00}$ of fat in the bloodplasm of a horse, 1.104 $^0/_{00}$ in pigsblood, whereas he was able to demonstrate 0.5 $^0/_{00}$ of fat in the serum of a horse, 0.625 $^0/_{00}$ in the serum of a cow. He does not

geen cijfers over het vetgehalte van het bloed. Opvallend is het groote verschil in het vetgehalte tusschen het serum en het plasma van een paard, resp. 0.5 en 1.2 $^{0}/_{00}$. Wij komen hierop later terug. Deze cijfers zijn alle verkregen door macro-bepalingen. Uit onderzoekingen met de micro-methode vonden wij alleen enkele gegevens van BANG, zij het dan ook zeer weinige en uitsluitend bij konijnen verricht. Het vetgehalte bleek daarbij 0,5 $^{0}/_{00}$ te zijn.

Ten einde vergelijkbare waarden te krijgen, begonnen wij onze vetbepalingen eveneens met konijnenbloed en wel afwisselend met en zonder toevoeging van een bekende hoeveelheid alcoholische vetoplossing. *Alle dieren hadden de laatste 16 uren geen voedsel gehad; ook bij de later te vermelden bepalingen bij menschen werd aan deze voorwaarde stipt de hand gehouden, tenzij uitdrukkelijk anders vermeld is.*

Zooals uit onderstaande tabel blijkt, waren de resultaten onzer bepalingen van dien aard, dat er een fout moest schuilen in onze methode. Zonder uitzondering vonden wij binnen de foutgrens de toegevoegde hoeveelheid vet terug, doch herhaaldelijk geven twee monsters tegelijkertijd van het zelfde konijn genomen, een zeer verschillend vetgehalte aan.

Datum	No. v/h konijn	Hoeveelheid bloed in mgr.	Toegevoegd vet in mgr.	Gevonden vet in mgr.	Bloedvet	Vetgehalte per %	Opmerkingen
1.2.18	1	363	1.11	1.52	0.41	1.13	
		387	-	—	-	—	Eiwit in aftreksel.
2.2.18	2	346	1.11	1.14	0.03	—	Binnen foutgrens.
		352	1.11	1.22	0.11	0.35	
2.2.18	3	333	1.11	1.28	0.17	0.51	
		319	0.99	1.11	0.12	0.4	
4.2.18	4	334	1.23	1.69	0.46	1.38	
		341	1.11	1.55	0.44	1.29	
6.2.18	5	242	1.11	1.10	0	0	
		318	1.31	1.11	0.2	0.63	

give any figures about the quantity of fat in human blood. The great difference between the quantity of fat in the serum and in the plasma of a horse, resp. 0.5 and 1.2 $^{0}/_{00}$ is rather striking. We will refer to this again later on. These figures have all been obtained by macro determinations.

A few data about the micro method were only found in the work of BANG, be it only about some experiments made on rabbits. The quantity of fat appeared there to be 0.5 $^{0}/_{00}$.

In order to obtain comparable values, we also started our fat-determinations with the blood of rabbits and this alternately with or without addition of a known quantity of alcoholic fat solution. *All animals had not been given food during the last 16 hours; we did also strictly adhere to this condition in the determinations for man, to which we are referring later on, unless special mention is made of the contrary.*

As will be seen from the underfollowing table, the results of our determinations were of such a nature, that there was bound to be some mistake in our method. Without exception we found the added quantity of fat, within the limit of mistakes, but repeatedly two samples, taken simultaneously and of the same rabbit, showed a greatly differing quantity of fat.

Date	No. of the rabbit	Quantity of blood in mgr.	Added fat in mgr.	Quantity of fat found in mgr.	Fat in the blood	Quantity of fat %	Remarks
1.2.18	1	363	1.11	1.52	0.41	1.13	
		387	-	--	—	-	Albumen in extract.
2.2.18	2	346	1.11	1.14	0.03	--	
		352	1.11	1.22	0.11	0.35	within limit of mistakes.
2.2.18	3	333	1.11	1.28	0.17	0.51	
		319	0.99	1.11	0.12	0.4	
4.2.18	4	334	1.23	1.69	0.46	1.38	
		341	1.11	1.55	0.44	1.29	
6.2.18	5	242	1.11	1.10	0	0	
		318	1.31	1.11	0.2	0.63	

Datum	No. v/h konijn	Hoeveelheid bloed in mgr.	Toegevoegd vet in mgr.	Gevonden vet in mgr.	Bloedvet	Vetgehalte per %	Opmerkingen
6.2.18	6	361	1. -	0.96	0	0	
		367	1. -	1.15	0.15	0.41	
7.2.18	7	403	1.00	1.25	0.25	0.64	
		365	1.12	1.34	0.22	0.60	
8.2.18	8	357	0.89	1.08	0.19	0.53	
		343	1.01	1.3	0.29	0.85	
8.2.18	9	351	1.01	0.99	0	0	
		359	0.9	0.95	0.05	0.17	
8.2.18	10	367	1.01	0.95	0	0	
		361	1.01	1.23	0.22	0.6	
9.2.18	11	372	1.01	1.15	0.14	0.38	
		342	1.12	1.28	0.16	0.46	
9.2.18	12	327	1.01	1.09	0.08	0.24	
		324	1.01	1.07	0.06	0.19	
9.2.18	13	340	1.12	1.45	0.33	0.97	
		312	1.12	1.22	0.10	0.32	

Date	No. of the rabbit	Quantity of blood in mgr.	Added fat in mgr.	Quantity of fat found in mgr.	Fat in the blood	Quantity of fat %	Remarks
6.2.18	6	361	1. –	0.96	0	0	
		367	1.—	1.15	0.15	0.41	
7.2.18	7	403	1.00	1.25	0.25	0.64	
		365	1.12	1.34	0.22	0.60	
8.2.18	8	357	0.89	1.08	0.19	0.53	
		343	1.01	1.3	0.29	0.85	
8.2.18	9	351	1.01	0.99	0	0	
		359	0.9	0.95	0.05	0.17	
8.2.18	10	367	1.01	0.95	0	0	
		361	1.01	1.23	0.22	0.6	
9.2.18	11	372	1.01	1.15	0.14	0.38	
		342	1.12	1.28	0.16	0.46	
9.2.18	12	327	1.01	1.09	0.08	0.24	
		324	1.01	1.07	0.06	0.19	
9.2.18	13	340	1.12	1.45	0.33	0.97	
		312	1.12	1.22	0.10	0.32	

Uit deze bepalingen mochten wij de volgende conclusies trekken:

I. De hoeveelheid en concentratie der gebruikte natronloog en de duur der verzeeping waren voldoende om het toegevoegde vet terug te vinden.

II. Bij nuchtere konijnen is het grootste deel der verzeepbare vetten en vetachtige stoffen moeilijker verzeepbaar dan de glyceriden.

Deze laatste gevolgtrekking mogen wij maken op grond van de groote verschillen, die af en toen gevonden werden bij gelijktijdig genomen monsters van het zelfde dier. Deze monsters toch werden op volkomen gelijke wijze behandeld, behalve dat de verzeeping bij het eene wat langer moest voortgezet worden dan bij het andere, wanneer de alcohol tengevolge van minder sterken waterstoftoevoer of door lagere temperatuur van het waterbad, minder snel verdampte dan in de parallelproef. Op die wijze kon in het langst behandelde monster ook het moeilijker verzeepbare vet geheel of gedeeltelijk verzeept zijn. Voor

We were able to draw the following conclusions from these determinations:

I. The quantity and concentration of the lye solution used, and the time taken by the saponification were sufficient for the recovery from the added fat.

II. The greater part of the fat which can be saponified and the fattish substances of fasting rabbits is saponifying less readily than the glycerides.

We are allowed to draw the last mentioned conclusion, because of the great differences found off and on in samples of the same animal taken simultaneously. These samples were treated in exact the same manner, safe that the saponification of the one had to be carried on a little longer than of the other samples, if the alcohol did evaporate less quickly than in the parallel sample, either by reason of weaker supply of hydrogen, or by reason of a lower temperature of the waterbath. Bij so doing the fat of the sample which was being treated longer and which did not saponify as quickly as that of the other sample, was

deze opvatting pleit ook het feit, dat juist die monsters, waarin het minste vet gevonden werd, het moeilijkste schuimden; het was alsof de fijne schuimvorming werd tegengehouden, evenals wij dit zien bij onvoldoende verzeeping van glyceriden.

Ten einde het totaal der verzeepbare stoffen in het bloed te bepalen, namen wij een reeks proeven met konijnenbloed waarbij de concentratie der loog gewijzigd en de duur der verzeeping verlengd werd. Zooals vermeld is, gebruikten wij tot dusver $^1/_2$N loog, 5 druppels, terwijl de verzeeping zoolang werd voortgezet als noodig was om den alcohol geheel te doen verdampen. Bij de langer voortgezette verzeeping doet zich echter de moeilijkheid voor, dat de hoeveelheid van 2 à 3 ccm. alcoholische vetoplossing, waarbij men de loog voegt, gewoonlijk reeds na pl.m. 10 minuten verdampt is. De vraag was toen, wat toegevoegd moest worden om de verzeeping te kunnen voortzetten.

Het eenvoudigste zou geweest zijn, de loog reeds toe te voegen wanneer de alcoholische oplossing tot op 5 ccm. was ingedampt, doch de hoeveelheid en concentratie der alcoholische loogoplossing was empirisch vastgesteld en mocht niet zonder contrôle veranderd worden. Het toevoegen van water alleen veroorzaakt sterke schuimvorming zoodra de alcohol uitgedreven is; de zeepbellen worden door de waterstof tot boven het buisje gevoerd.

Nu kan men de verzeeping reeds belangrijk langer voortzetten, wanneer men er voor zorgt, dat het waterbad niet warmer wordt dan 85^0 en dat de waterstof-toevoerende capillair gedurende de verzeeping niet *in* doch vlak boven de vetoplossing gehouden wordt. Op deze wijze vereischte de verdamping van 2 à 3 ccm. alcohol in een niet te wijd en te kort buisje gewoonlijk

being saponified entirely or for some part. This view has moreover been corroborated by the fact that just those samples in which the smallest quantity of fat was found, were lathering the most difficult; it was just as if the forming of fine lather was being checked, like we see it occurring in insufficient saponification of glycerides.

In order to determine the total of the substances in the blood which could be saponified, we made the series of experiments with rabbit blood, in which the concentration of the lye solution was being changed and the time of saponification was extended.

As mentioned before, up till then we only used five drops of $^1/_2$ lye solution, and the saponification was kept up as long as necessary, to make the alcohol evaporate entirely. However, during the prolonged saponification the difficulty does occur that the quantity of 2 to 3 ccm. alcoholic fat solution, to which the lye solution is being added, generally has evaporated already after about 10 minutes. Therefore it became necessary to ascertain which substances might be added, allowing us to complete the saponification. The easiest would have been to add the lye solution at once when the alcoholic solution had evaporated till 5 ccm., but the quantity and concentration of the alcoholic lye solution had been fixed empirically and could not be altered without control. The addition of water only, causes strong forming of foam as soon as the alcohol has been expelled; the soapbubbles are being carried right to the top of the tube by the hydrogen.

But one is able to prolong the saponification already fairly much, if care is being taken that the waterbath does not get hotter than 85^0, and that the capillary which supplies the hydrogen during the saponification, does not come into contact with the fat solution, but remains just above it. In that way evaporation of 2 to 3 ccm. alcohol in a not too wide or too short tube,

20 à 25 minuten. Een enkele keer verdampte de alcohol te snel en voegden wij vloeistof toe, 9 druppels alcohol en 1 dr. water.

Een verzeepingstijd van 20 à 25 minuten mocht voldoende geacht worden, daar het bleek dat een langere voortzetting geen hooger vetgehalte deed vinden. Bij alle proefnemingen werd dezelfde pipet gebruikt voor de toevoeging van de natronloog.

No. v/h konijn	Hoeveelh. bloed in mgr.	Duur der verzeeping	Sterkte der loog	Vetgehalte van het bloed
1.	330	10 min.	1/2 normaal	0.53 ‰
	378	1 uur	1/2 normaal	0.66 „
2.	327	1 uur	1/2 normaal	0.37 „
	339	1/2 uur	1/2 normaal	0.5 „
3.	383	10 min.	normaal	0.44 „
	368	45 min.	id.	0.7 „
4.	361	1/2 uur	id.	0.58 „
	358	15 min.	id.	0.32 „
5.	355	15 min.	1/2 normaal	0.39 „
	373	1/2 uur	normaal	0.53 „
6.	324	15 min.	1/2 normaal	0.89 „
	342	1/2 uur	normaal	0.82 „
7.	400	20 min.	1/2 normaal	0.72 „
	413	20 min.	normaal	0.70 „

Het vetgehalte van het bloed van konijnen wisselde derhalve tusschen 0.5 en 0.89 ‰ bij volkomen verzeeping. BANG vond 0.5, maar hij verzeepte te kort, zoodat daardoor zijn cijfer te laag ligt.

Bij een tweetal honden, uitsluitend met rijst en vleesch gevoederd, vonden wij 1.64 ‰ en 1.79 ‰.

Bij caviae verkregen wij de volgende resultaten:

No. 1. a 0.68 ‰ No. 2. a 0.78 ‰
b 0.79 „ b 0.73 „
No. 3. a 0.71 „ No. 4. a mislukt
b 0.81 „ b 0.55 ‰
No. 5. a 0.73 „
b 0.82 „

generally takes 20 to 25 minutes. Some times, when the alcohol was evaporating too quickly, we added some liquid e.a. 9 drops of alcohol and 1 dr. of water.

A period of saponification of 20—25 minutes may be considered as being sufficient, because we ascertained that further continuation did not enable us to find a greater quantity of fat. The same kind of pipet for supplying the lye solution has been used in all experiments.

No. of the rabbit	Quantity of blood in mgr.	Time of saponification	Strength of lye solution	Quantity of fat in the blood
1.	330	10 min.	1/2 normal	0.53 ‰
	378	60 „	1/2 „	0.66 „
2.	327	60 „	1/2 „	0.37 „
	339	30 „	1/2 „	0.5 „
3.	383	10 „	normal	0.44 „
	368	45 „	„	0.7 „
4.	361	30 „	„	0.58 „
	358	15 „	„	0.32 „
5.	355	15 „	1/2 normal	0.39 „
	373	30 „	normal	0.53 „
6.	324	15 „	1/2 normal	0.89 „
	342	30 „	normal	0.82 „
7.	400	20 „	1/2 normal	0.72 „
	413	20 „	normal	0.70 „

Consequently the quantity of fat in the blood of rabbits appears to be varying between 0.5 and 0.89 ‰ by complete saponification.

We found 1.64 ‰ and 1.79 ‰ in a couple of dogs, which had been fed on rice and meat only.

The underfollowing results were obtained with caviae:

No. 1 a 0.68 ‰ No. 2 a 0.78 ‰
b 0.79 „ b 0.73 „
No. 3 a 0.71 „ No. 4 a spoiled
b 0.81 „ b 0.55 ‰
No. 5 a 0.73 „
b 0.82 „

terwijl in hanenbloed het volgende vetgehalte werd gevonden:

No. 1	a	1.81 ‰	No. 2	a	1.24 ‰
	b	1.73 „		b	1.33 „
No. 3	a	1.91 „	No. 4		1.34 „
	b	1.79 „			
			No. 5		1.49 „

Ten slotte hebben wij nog het vetgehalte van het serum van konijnen vergeleken met het vetgehalte van totaalbloed. Wij gingen daarbij uit van de onderstelling, dat de moeilijker verzeepbare vetten voor een groot deel in de roode bloedlichaampjes aanwezig konden zijn, (cholesterine) en dat totaal bloed dus bij volledige verzeeping een hooger vetgehalte zou opleveren dan het serum, terwijl het voedingsvet, grootendeels uit glyceriden bestaande, en in het serum aanwezig, bij kort durende verzeeping minder verschil in vetgehalte tusschen serum en totaalbloed zou aanwijzen. Deze opvatting vond steun in de bovengenoemde cijfers van HAMMERSTEN, die in het plasma van een paard ruim tweemaal zooveel vet vond als in het serum.

Tevens volgde hieruit dat, gezien de verzeeping, het grootste deel van het bloedvet uit lipoiden moet bestaan.

Daar wij echter dezen zijweg niet te ver wilden inslaan, bepaalden wij ons tot één proef bij een konijn dat eenige dagen behalve groenvoer, volop paddi had gekregen en niet had gevast. Het bloed werd genomen uit de oorvena.

bloed	a	430 mgr. vetgehalte 1.02 ‰	20 min. verzeept.
	b	459 mgr. vetgehalte 0.80 ‰	5 min. verzeept.
serum	c	365 mgr. vetgehalte 0.73 ‰	20 min. verzeept.
	d	390 mgr. vetgehalte 0.71 ‰	5 min. verzeept.

Hoe duidelijk deze proef ook voor onze onderstelling spreekt, wij zijn er ons van bewust, dat wij haar daardoor niet bewezen, doch wij meenen er wel uit te mogen

whereas the following quantities of fat were found in cock-blood:

No. 1	a	1 81 ‰	No. 2	a	1.24 ‰
	b	1.73 „		b	1.33 „
No. 3	a	1.91 „	No. 4		1.34 „
	b	1.79 „			
			No. 5		1.49 „

Finally we also compared the quantity of fat in the serum of rabbits with the quantity of fat in total blood. We presumed the red corpuscles to contain for the better part those fats which did not easily saponify (cholesterine), and that consequently complete saponification of the total blood would yield a larger quantity of fat than the serum, whereas the fat from the food, consisting for the better part of glycerides and found in the serum, would by short saponification show a smaller difference beween the quantity of fat of the serum and of the total blood. This view was being supported by the figures of HAMMERSTEN already mentioned, who found more than double the quantity of fat in the plasm of a horse than in its serum.

But because we did not want to go too far in that direction, we confined ourselves to one single experiment on a rabbit, which for some days had been given plenty of paddy along with its green fodder and not been made to fast. The blood was taken from the ear vena.

Total blood	a	430 mgr. Quantity of fat 1.02 ‰	Saponification during 20 min.
	b	450 mgr. Quantity of fat 0.80 ‰	Saponification during 5 min.
Serum	c	365 mgr. Quantity of fat 0.73 ‰	Saponification during 20 min.
	d	390 mgr. Quantity of fat 1.71 ‰	Saponification during 5 min.

However decidedly our view is being corroborated by this test, we yet are aware that it has not been proven by it; however we believe to be allowed to infer from the

besluiten, dat bij de bepaling van de verzeepbare stoffen in het bloed tegelijkertijd het haemoglobinegehalte moet worden bepaald, of eigenlijk het aantal bloedlichaampjes.

Het blijkt steeds meer, hoe men bij het nagaan van een bepaalde stof in het bloed, rekening moet houden met de andere stoffen, en waar dit in mindere mate misschien geldt voor gezonde menschen en dieren, wordt de beteekenis bij zieken zeker grooter. De hier volgende bepalingen van het vetgehalte bij menschen vermelden wij thans reeds om een indruk te geven van de grenzen, waarbinnen bij gezonde tropenbewoners het vetgehalte van het bloed schommelt, en welken invloed verschillende ziekten op dat gehalte kunnen uitoefenen.

Volgnummer	Datum	Landaard	Hoeveelh. bloed in mgr.	Gevonden vet in mgr.	Vetgehalte %	Opmerkingen
1	3.3.18	Europeaan	425 415	0.77 0.71	1.80 1.71	gezond
2	3.3.18	id	414 477	0.85 ?	2.05 ?	gezond mislukt
3	18.3.18	id	343 345	0.65 0.63	1.88 1.83	gezond
4	19.6.18	id	352	0.70	1.9	gezond
5	21.6.18	id	395	0.68	1.72	gezond
6	19.2.18	Inlander	284	0.25	0.89	gezond
7	12.6.18	id	358 370	0.57 0.53	1.58 1.43	gezond
8	13.6.18	id	374	0.56	1.51	gezond
9	13.6.18	id	361 345	0.62 0.58	1.72 1.68	gezond
10	2.8.16	id	356 360	0.48 0.55	1.35 1.53	gezond
11	4.8.16	Europeaan	334 351	0.65 0.71	1.95 2.02	gezond

results, that when wanting to determine those substances in the blood wich may be saponified, the quantity of haemoglobine should be ascertained simultaneously, or properly spoken the number of corpusles.

It is becoming more and more certain when experimenting on a certain matter in the blood, that allowance should be made for the other substances, and if perhaps this does not obtain in the same degree for normal persons and animals, its importance increases in case of illness. We already now make mention of the underfollowing determinations of the quantity of fat in man, so as to give an idea about the limits between which the quantity of fat in normal inhabitants of the tropics is moving, and which influence may be exerted thereon by some diseases.

Number	Date	Nationality	Quantity of blood in mgr.	Fat found in mgr.	Quantity of fat in %	Remarks
1	3.3.18	European	425 415	0.77 0.71	1.80 1.71	normal
2	3.3.18	id	414 477	0.85 ?	2.05 ?	normal spoiled
3	18.3.18	id	343 345	0.65 0.63	1.88 1.83	normal
4	19.6.18	id	352	0.70	1.9	normal
5	21.6.18	id	395	0.68	1.72	normal
6	19.2.18	Native	284	0.25	0.89	normal
7	12.6.18	id	358 370	0.57 0.53	1.58 1.43	normal
8	13.6.18	id	374	0.56	1.51	normal
9	13.6.18	id	361 345	0.62 0.58	1.72 1.68	normal
10	2.8.16	id	856 360	0.48 0.55	1.35 1.53	normal
11	4.8.16	European	334 351	0.65 0.71	1.95 2.02	normal

Volgnummer	Datum	Landaard	Hoeveelheid bloed in mgr.	Gevonden vet in mgr.	Vetgehalte in %	Haemoglobine (Sahli)	Opmerkingen
1	6.3.18	Inlander	367 381	0.70 0.66	1.91 1.73	70	Chron. malaria, krijgt geen kinine, koortsvrije dag; albuminurie.
2	13.3.18	id.	324 338	0.59 0.61	1.84 1.89	60	Malaria en ulcus tropicum. Koortsvrij.
3	13.3.18	Chinees	310 297	0.46 0.45	1.48 1.51	—	Voor eenige weken lichte haemoptoë. Gunstig verloopende tbc. pulm., koortsvrij.
4	13.3.18	Inlander	311 296	0.32 0.37	1.03 1.25	—	Koortsvrije tbc. pulm., gunstig verloop na haemoptoë.
5	13.3.18	Chinees	298 278	0.48 0.52	1.61 1.89	—	Tbc. Spontane pneumothorax, koortsvrij vooruitgaande.
6	21.3.18	Inlander	348 334	0.86 0.74	2.45 2.21	55	Progressieve tbc. pulm. veel sputum; sedert 2 weken hooge temp.
7	id.	id.	311 308	0.65 0.49	2.07 1.60	60	Progressieve tbc. pulm. Sedert 2 weken dagelijks tot boven 39; darmtuberculose.
8	id.	id.	328 299	0.48 —	1.46 —	45	Uitgebr. tbc. Nu en dan haemoptoë, laatste 2 weken koortsvrij; sterk vermagerd, licht oedeem.
9	id.	id.	338 327	0.40 0.29	1.18 0.90	30	Tbc. pulm. Zeer groote halslymphomen; temp. subfebriel, sterke vermagering.
10	id.	id.	402 308	0.65 0.44	1.61 1.43	50	Tbc. pulm et laryng. subfebriel; vooruitgaande in gewicht.

Number	Date	Nationality	Quantity of blood in mgr.	Fat found in mgr.	Quantity of fat in %	Haemoglobine (Sahli)	Remarks
1	6.3.18	Native	367 381	0.70 0.66	1.91 1.73	70	Chron. malaria, no quinine given; feverfree day; symptoms of beri-beri; albuminuria.
2	13.3.18	id.	324 338	0.59 0.61	1.84 1.89	60	Malaria and ulcus tropicum; no fever.
3	13.3.18	Chinese	310 297	0.46 0.45	1.48 1.51	—	Some weeks before light haemoptoë; favourable progressing t.b.c. pulm. no fever.
4	13.3.18	Native	311 296	0.32 0.37	1.03 1.25	—	Fever free t.b.c. pulm. Favourable progress after haemoptoë.
5	13.3.18	Chinese	298 278	0.48 0.52	1.61 1.89		T.b.c. spontane pneumo thorax; no fever. Progressing.
6	21.3.18	Native	348 334	0.86 0.74	2.45 2.21	55	Progressive t.b.c. pulm; much sputum; high temp. since 2 weeks.
7	id.	id.	311 308	0.65 0.49	2.07 1.60	60	Progressive t.b.c pulm. Daily temp. since 2 weeks up till above 39; intestinal t.b.c. pulse 124.
8	id.	id.	328 299	0.48 —	1.46 —	45	Extensive tbc. Off and on haemoptoë, 2 last weeks feverfree; much emaciated, slight oedema.
9	id.	id.	338 327	0.40 0.29	1.18 0.90	30	Tbc. pulm; very large neck lymphonae; temp. subfebrile; serious emaciation.
10	id.	id.	402 308	0.65 0.44	1.61 1.43	50	Tbc. pulm; at laryng; subfebrile increasing in weight.

Volgnummer	Datum	Landaard	Hoeveelheid bloed in mgr.	Gevonden vet in mgr.	Vergehalte in %	Haemoglobine (Sahli)	Opmerkingen
11	21.3.18	Inlander	356	0.72	2.03	60	Malaria tert. koortsvrij.
12	29.4.18	id.	332	0.83	2.60	85	Malaria trop. koortsvrij.
13	21.3.18	id.	310 302	0.30 0.25	0.98 0.82	95	Beri-beri. Scabies.
14	id	id.	360 308	0.38 0.31	1.06 1.—	—	Beri-beri.
15	id.	id.	327	0.304	1.—	—	Beri-beri.
16	27.3.18	Chinees	331	0.35	1.06	90	Beri-beri. Mal. tert. chron.
17	id.	Inlander	317 352	0.38 0.52	1.20 1.48	75	Beri-beri na croup. pneum.
18	id.	id.	358 333	0.17 0.17	0.48 0.51	60	Beri-beri plus lues.
19	id.	id.	382 405	0.20 0.27	0.53 0.66	60	Beri-beri plus chron. malaria.
20	6.8.18	id.	336	0.62	1.80	25	Ankylostomiasis.
21	2.8.18	id.	355	—	1.70	15	Ankylostomiasis.

Number	Date	Nationality	Quantity of blood in mgr.	Fat found in mgr.	Quantity of fat in %	Haemoglobine (Sahli)	Remarks
11	21.3.18	Native	356	0.72	2.03	60	Malaria tert. No fever.
12	29.4.18	id.	332	0.83	2.60	85	Malaria trop. No fever.
13	21.3.18	id.	310 302	0.30 0.25	0.98 0.82	95	Beri-beri. Scabies.
14	id.	id.	360 308	0.38 0.31	1.06 1.—	—	Beri-beri.
15	id.	id.	327	0.304	1.—	—	Beri-beri.
16	27.3.18	Chinese	331	0.35	1.06	90	Beri-beri Mlar. tert. chron.
17	id	Native	317 352	0.38 0.52	1.20 1.48	75	Beri-beri after croup pneum.
18	id.	id.	358 333	0.17 0.17	0.48 0.51	60	Beri-beri and lues.
19	id.	id.	382 405	0.20 0.27	0.53 0.66	60	Beri-beri and chron. malaria.
20	6.8.18	id.	336	0.62	1.80	25	Ankylostomiasis.
21	2.8.18	id.	355	—	1.70	15	Ankylostomiasis.

Het aantal door ons verrichte bepalingen is nog niet zoo groot als we gaarne zouden willen, zoowel wat betreft het aantal onderzochte gezonde personen als de verschillende zieken. Vooral bij de verschillende ziektebeelden zou dit onderzoek zeker wetenswaardige feiten kunnen opleveren.

Evenwel de techniek is vrij ingewikkeld. Waar we toch later aan grooter materiaal de verschillende stoffen in het bloed naast elkaar wenschen te onderzoeken, lijkt het ons beter dan tevens op de verschillende details terug te komen.

Jammer is het voor het beoordeelen en vergelijken van onze cijfers, dat we in de geheele ons ten dienste staande medische literatuur geen gegevens hieromtrent hebben kunnen vinden.

The number of our determinations is not quite as many as we really should like them to be, both in regard of the number of normal persons examined, as in regard of the various diseases. Especially in regard of the diseases that investigation is bound to reveal very interesting facts.

But the technique is rather complicated. Because later on we mean to examine the various substances from a greater material next to each other, we prefer then to revert to the various details at the same time.

With a view of comparing and criticizing our figures we do regret that we have not been able to find any data at all in the medical literature at our disposal, about this subject.

Welke dus de waarden bij gezonde personen in Europa zijn, kunnen wij niet ter vergelijking aanvoeren. Uit onze cijfers bij gezonden blijkt, op één uitzondering na, dat alle waarden liggen tuschen 1.5 en 2 $^0/_{00}$. Wel valt op, dat de onderzochte normale Inlanders aan de ondergrens liggen, nl. 1.5 $^0/_{00}$, terwijl dat der Europeanen naar de 2 $^0/_{00}$ loopt.

Bij het bestudeeren der tabel van verschillende patiënten blijkt:

1^0. dat wanneer men bedenkt dat het bloed van Inlanders aan cholestearine bevat 0.9 $^0/_{00}$, dan ziet men daaruit dat $^2/_3$ deel van het bloedvet cholestearine moet zijn. In Europa is de gemiddelde waarde 1 5 $^0/_{00}$, In overeenstemming hiermede mag worden verondersteld, dat het totaal vetgehalte daar zeker even hoog moet zijn als hier, zelfs eerder hooger.

2^0. dat de koortsvrije malariapatiënten een vetgehalte bezitten, dat aan den hoogen kant is gelegen.

3^0. eveneens gedragen zich de progressieve tuberculosepatiënten, terwijl de beter verloopende gevallen meer normale waarden vertoonen.

4^0. is het meest opvallend, dat alle 7 door ons onderzochte gevallen van beri-beri opvallend lagere waarden vertoonen, enkele zelfs slechts $^1/_3$ van het normale weten te bereiken.

We wezen er reeds vroeger op, dat het nagaan van de stofwisseling door middel van het chemisch bloedonderzoek bij deze interessante en mysterieuze ziekte nieuwe gezichtspunten zoude openen en werd bij de behandeling van de cholesterinestofwisseling het vermoeden uitgesproken, dat de lipoiden bij het tot stand komen dezer ziekte ook een rol zouden spelen. Of het een hoofdrol dan wel een bijrol zou zijn, moest destijds geheel in het midden worden gelaten. Ook troffen wij later in de literatuur

Therefore we are not able to give comparable figures for normal persons in Europe. With one exception, it does appear from our figures for normal persons, that all the quantities are moving between 1.5 and 2 $^0/_{00}$. But it is remarkable that the normal natives whom we have examined, are all to be found at the lower side, i. c. 1.5 $^0/_{00}$, whereas the figure for the Europeans is close to the 2 $^0/_{00}$.

When studying the table about the various patients it will appear:

1^0. that when considering, that the blood of the natives contains 0.9 $^0/_{00}$ of cholesterine, we conclude that $^2/_3$ of the bloodfat has to be cholesterine. In Europe the average amount is 1.5 $^0/_{00}$. According to this, we my suppose, that the total quantity of fat, certainly must be as high as here, even higher.

2^0. that the fever-free malaria patients show a quantity of fat approaching the high side;

3^0. that the same obtains for the progressive tuberculous patients, but that the cases with favourable progress do show more normal figures; and

4^0. it appears most strikingly that all 7 cases of beri-beri, which we did examine, do show distinct low figures, and that a few of these even do only come up to a third of the normal figures.

We already surmised before this, that investigation of the metabolism by means of chemical examination of the blood, might open new points of view about this interesting and mysterious illness, and in our treatise about cholesterinemetabolism we did imply that the lipoids were taking a part in bringing about that disease. At the time we could not decide at all whether it was a prominent part or a subordinate part only. Later on we also found some opinions in the literature which pointed to

meerdere meeningen, die wezen op de beteekenis van het lipoidvraagstuk voor de beri-beri.

In den aanvang van dit stuk bespraken wij nogmaals de groote beteekenis van deze stoffen voor het lichaam en zijn verschillende functiën.

Wat wij bepaalden en als vet bestempelden is de vaste vetkern van het bloed, die naar alle waarschijnlijkheid voor verreweg het grootste deel door lipoiden wordt samengesteld. De veel hoogere waarden, die door enkele onderzoekers in Europa voor het vetgehalte worden opgegeven, moeten grootendeels berusten op het tijdelijk aanwezige voedingsvet in het serum. Daaruit volgt dan ook, dat bij beri-beri mag worden aangenomen een lagere lipoidenwaarde dan onder normale omstandig heden.

Vroeger waren we op grond van onderzoekingen naar het luteïne tot dezelfde conclusie gekomen, maar daar dit onderzoek niet tot vaste resultaten had geleid, is het destijds bij zeer orienteerend werk gebleven. In verband met het nu gevondene is het zeker vermeldenswaard, de destijds omtrent het luteïne gevonden feiten op te halen en in verband hiermede en de beriberi, nader te bekijken.

Wanneer men menschelijk serum bekijkt zien we, dat dit nooit helder wit van kleur is, maar steeds in verschillende nuances tusschen geel en bruin schommelt, met een enkele maal een wat groenachtige bijtint.

De voornaamste stoffen, die de kleur van het serum beheerschen, zijn het bilirubine en een lipochroom, het luteïne. Deze komen in zeer wisselende verhoudingen voor en bij verschillende pathologische toestanden met nog grooter schommelingen.

Het luteïne, dat een intensief gele kleur bezit, behoort tot de groep van de lipochromen. De lipochromen zijn vetachtige kleurstoffen, die zich bij voorkeur nog met

the importance of the lipoid-problem for beri-beri.

At the beginning of the present treatise we again drew the attention to the great importance of these substances for the system and to its various functions.

What we have determined and what we named fat, is the regular fatcore of the blood, which most probably does consist chiefly of lipoids.

The much larger figures for the quantity of fat given by some investigators in Europe, must for the greater part be due to the feeding-fat temporarely occurring in the serum. Thence it follows that in beri-beri we are allowed to accept a smaller quantity of lipoids than under normal circumstances.

Before this we came to the very same conclusion by reason of our investigations concerning the luteïne, but because that enquiry did not lead to decisive results, the work done at that time remained in a state of orientation. In connection with that which we have found now, it is certainly worth while to revert here to the facts found at the time about the luteïne, and to look a little closer into these facts in connection with the foregoing.

When examining human serum, we see that it never has a quite clear colour, but always is varying in different hues between yellow and brown, sometimes with a greenish secondary hue.

The principal substances which govern the colour of the serum, are bilirubine and a lipochrome, the luteïne. These substances appear in much varying proportions, changing again under pathological conditions.

Luteïne, which is of an intensive yellow colour, belongs to the group of lipochromes. Lipochromes are fatty colouring matters, which by preference do bind themselves

vetten of lipoiden verbinden. Deze vermoedelijk vrij innige verbinding is oorzaak, dat de lipochromen slechts uiterst moeilijk in zuiveren toestand te isoleeren zijn.

Van de talrijke dierlijke lipochromen heeft men eerst in den allerlaatsten tijd met zeer veel moeite twee in kristallijnen toestand kunnen overvoeren. Beide treft men op zeer belangrijke plaatsen aan. In het corpus luteum bevindt zich een lipochroom, waaraan het luteïne zijn naam dankt. Ook het lipochroom van den eidooier is onlang door WILLSTÄTTER en ESCHER in kristallijnen toestand verkregen. Uit het menschelijk serum is het nog niet in dezen vorm verkregen en moet men zich bij het aantoonen ervan bepalen tot het nagaan van enkele reacties (meest kleurreacties) en haar typische resorptiebanden in het spectrum. Een methode, om dit lipochroom kwantitatief vast te stellen, bestaat er nog niet.

HIJMANS VAN DEN BERGH bediende zich van een kaliumbichromaatschaal van 10 op elkander volgende verdunningen. De kleur van deze schaal geeft redelijk vergelijkbare waarden; overigens is ze natuurlijk zeer willekeurig. Toch geeft ze voor onderlinge vergelijking zeer voldoende resultaten. Vooraf moeten echter het eiwit en de andere kleurstoffen, speciaal het bilirubine, worden verwijderd. Dat het een belangrijke stof moet zijn, bewijst de groote rijkdom ervan in eidooier, corpus luteum, bijnier enz. HIJMANS VAN DEN BERGH vond te Groningen in het serum van diabetici dikwijls reusachtige hoeveelheden van deze stof. Ook 3 gevallen van chronische interstitieele nephritis en een paar gevallen van hoogen bloedsdruk vertoonden belangrijke waarden. In dit verband mag worden gewezen op de gelijktijdig bij deze ziekten voorkomende waarden van het cholesterine, wat klopt met de opgave, dat luteïne meesttijds aan lipoiden gebonden voorkomt. Tevens wees hij erop, dat de patiënten met belangrijk

with fats or other lipoids. Because of this most probable fairly intimate contact it is exceedingly difficult to separate the lipoids in natural condition.

Only very recently one has succeeded, after many difficulties, in separating two of the numerous animal lipochromes in crystalline condition. Both are being found in very important parts. In the corpus luteum a lipochrome is found, from which luteïne derives its name. The lipochrome of the egg yolk has recently been obtained by WILLSTÄTTER and ESCHER in crystalline condition. It has not been separated as yet in that condition from the human serum, and we have to be contented, when demonstrating it, with ascertaining a few reactions (generally colour reactions), and their typical resorption bands in the spectrum. As yet there does not exist any method for determining that lipochrome quantitatively.

HYMANS VAN DEN BERGH used a potassium bichromate scale of 10 successive dilutions. The colour of that scale does provide fairly comparable values; on the other hand it is, as a matter of course, very arbitrary. Yet, in regard of our comparison, its results are quite sufficient. However, the albumen and other colouring matter, especially bilirubine, have to be removed beforehand. The fact that it is found in great quantities in egg yolk, corpus luteum, suprarenal body, etc., proves that it is an important substance. HYMANS VAN DEN BERGH at Groningue, did very often find it in immense quantities in the serum of diabetici. Likewise three cases of chronical interstitial nefritis and a few cases of high blood-pressure showed great quantities. In this respect we must point to the values of cholesterine found simultaneously during that illness, which tallies with the statement that luteïne is generally found coupled with lipoids. He also draws the attention to the fact that patients with a largely increased quan-

verhoogd luteïnegehalte in het bloedserum, vooral diabetici, meesttijds een eigenaardig huidcoloriet vertoonden. Het is een bijzondere gele kleur, die evenwel niets op de bekende icterische verkleuring lijkt. Men kan meer van een oranjegeel coloriet spreken. Het sterkst uitgesproken vindt men het aan de slapen, aan den hals en aan enkele deelen van den romp; minder aan de extremiteiten. Dit oranjegele coloriet, dat ten minste in sterke graden voor het geoefende oog niet is te overzien, doet tot een hoog luteïnegehalte van het bloedserum besluiten.

Ook hier in de tropen kennen we een ziektebeeld, waar een eigenaardige oranjegele huidverkleuring voorkomt, die ons op het eerste gezicht deze ziekte doet herkennen. Het is het zelfde oranjegele van den diabetiker. Wij bedoelen den lijder aan ankylostomiasis. Afgaande op het rose waterige bloed, zouden we een weinig gekleurd serum verwachten. Toch vertoont dit een intensieve gele kleur, welke bij onderzoek van het luteïne afhankelijk blijkt te zijn. Ze behoort dus ook tot de ziektebeelden met belangrijk verhoogd luteïnegehalte. Zien we in onze tabel, dan vinden we de cijfers. (Tabel II, N⁰. 20 en 21).

We moeten deze cijfers bekijken in het verband met de genoteerde haemoglobinecijfers, daar deze ons weer wijzen op het hooge watergehalte van dit bloed. We zouden hier nu een gering vetgehalte verwachten; toch is het bij deze menschen vrijwel normaal, eer aan den hoogen kant. Bij een paar patiënten hebben we ook het cholesterinegehalte nagegaan, waarbij de volgende voor Indië vrij hooge waarden werden gevonden.

1. 1.12 gr. per L. Haemogl. 20 %.
2. 1.2 „ „ „ „ 15 %.

Wezen we naar aanleiding van de tabel op de lage vetwaarden bij beri-beri, klinisch meenen wij ook dit nog niet vermelde feit vast te stellen, dat men in het verloop van ankylostomiasis niet zoo dikwijls beri-beri

tity of luteïne in the bloodserum, especially diabetici, generally have a peculiar colouring of the skin. It is a special yellow hue, which, however is totally different from the well known icterical colour. One rather might call it an orange yellowish hue. It is most pronounced at temples, at the neck and at some torsial parts; the limbs do not show it much. This orange yellowish hue, which, if at all pronounced, cannot be overlooked by the experienced eye, is inductive of a great quantity of luteïne in the blood serum.

Here in the tropics we also know the symptoms of an illness, in which a peculiar orange yellowish discolouration of the skin is occurring, which enables us to recognise that disease at once. It is the same orange yellow of the diabeticus. We mean the sufferer from ankylostomiasis. From the rose coloured, watery blood we would expect a faintly coloured serum. Yet it does show an intensive yellow colour which, on examination, proves to be caused by luteïne. Therefore that illness does belong to the processes with greatly increased quantities of luteïne. If looking at our table, we find the figures (Table II No. 20 and 21).

We have to consider these figures in connection with the values of haemoglobine found, as the latter again do point to the great quantity of water in the blood. Here we might expect a small quantity of fat, yet it is nearly normal, or even at the high side. We also have ascertained the quantity of cholesterine in a couple of patients, in whom we found the following values, which for the tropics are relatively high.

1. 1.12 gr. per L. Haemogl. 20 %.
2. 1.2 „ „ „ „ 15 %.

Where in consequence of table we directed the attention to the low fat values in beri-beri, we believe to be allowed to establish the as yet unknown fact, that during the progress of ankylostomiasis, we do not

ziet optreden als men zou verwachten, en als bij sommige andere ziekten het geval is.

find beri-beri to occur as often as might be expected and as is the case in other kinds of diseases.

Bij de inlandsche beri-beri patiënten zien we nogal wisselende waarden luteïne; over het algemeen zijn zij zeer laag, hetgeen correspondeert met het in doorsnêe lagere vetgehalte, dat we bij hen vonden, in vergelijking met dat der onderzochte Europeanen. In enkele gevallen is het bijna ontbrekend, wat we het eerst vonden bij een versche beri-beri. Ook bij tal van andere beri-beri lijders vond één onzer lage luteïnewaarden, 't geen volmaakt overeenstemt met de door ons vermelde vetcijfers. Over cijfers betreffende het cholestearinegehalte bij deze patiënten beschikken we nog niet, maar zullen het voor een volledige bestudeering van dit vraastuk moeten verrichten. Onder de behandeling met katjang-idjoe was een duidelijke toename der luteïne waar te nemen. Nu is beri-beri een zuivere zenuwdegeneratie en het zenuwweefsel behoort tot het meest lipoïd bevattende weefsel van ons lichaam, reden waarom men nog meer geneigd is, aan de lipoïdstofwisseling bij het ontstaan der beri-beri een rol toe te kennen.

Amongst the native patients with beri-beri we find rather varying values of luteine generally fairly low, which corresponds with the, on an average, lower quantity of fat found, in comparison with that of the Europeans, examined by us. In some cases hardly any has been found, which we observed for the first time in a case of fresh beri-beri, Also in many other patients with beri-beri, one of us found lower values of luteïne, what is quite according to the fatfigures, mentioned by us. We do not yet dispose of fugures about the amount of cholesterine in these patients but we have to experiment on it for the completing of the study about this problem. By treatment with soya beans a distinct increase of luteïne could be observed. As well known, beri-beri is a distinct degeneration of the nerves, and just the nervous tissue belongs to the tissues of our system containing the greatest quantity of luteïne.

Tevens dient vermeld, dat in het verloop van enkele infectieziekten, vooral typhus, slechts geringe hoeveelheden luteziën te constateeren waren. In verband hiermee willen we weer wijzen op het lage cholesterinegehalte, dat in Europa tijdens de koortsperiode bij typhus gevonden wordt, en eveneens op het klinische feit, dat typhus de infectieziekte bij uitnemendheid is, gedurende welke zoo dikwijls beri-beri het ziektebeeld komt compliceeren. Wel wordt dit altijd toegeschreven aan het veel te strenge en te lang doorgevoerde melkdieet, in hoofdzaak terecht, maar men vergeet toch, dat bij een acute of subacute nieraandoening dit eenzijdige dieet vaak nog langer wordt volgehouden, zonder dat we er ooit beri-beri-symptomen bij zagen optreden. Ook

We must further mention that during the progress of some infectuous diseases, especially typhus, only small quantities could be ascertained. In this respect we want to point to the small quantity of cholesterine found in Europe during the fever period in typhus; also to the clynical fact of typhus being the special infectuous disease during which a beri-beri very often is complicating the process. This is always put down to too rigorously and too long continued milk diet, which in the main is correct, but at the same time it is forgotten that this very same diet is being kept up in acute or subacute affection of the kidneys, sometimes even during a still longer period, without the symptoms of beri beri ever appearing. Likewise tuberculous persons are

tuberculeuzen zien we niet dikwijls door beri-beri aangetast. Onze cijfers geven eveneens eerder te hooge dan te lage vetwaarden. Maar hierbij is het voorgeschreven dieet in den regel van dien aard, dat beri-beri, volgens de meest waarschijnlijke opvatting omtrent de aetiologie van deze ziekte, uitgesloten mag worden. Deze waarnemingen moeten dan ook volstrekt niet worden opgevat als een bestrijding ervan, integendeel, het is zeer waarschijnlijk, dat de voeding een vrij grooten invloed uitoefent op de hoeveelheid luteïne in het serum.

Wel zouden we willen wijzen op de mogelijkheid, dat ook andere stofwisselingsfactoren hierbij niet mogen worden uitgeschakeld. Een voorbeeld hoe de voeding van invloed kan zijn, is het volgende:

Bij het werken met runderserum in Europa werd eerst een vrij constante waarde gevonden. Het bloed werd dagelijks versch van het abattoir betrokken. Op een goeden dag vertoonden enkele sera een hoogere waarde en dit feit herhaalde zich in de volgende weken bij een steeds hooger percentage onderzochte koeiensera, totdat na eenigen tijd alle verwerkte sera op het hoogere niveau waren aangekomen. Toen naar de oorzaak van dit verschijnsel gezocht werd, bleek het volgende:

't Was in het voorjaar en het viel samen met den tijd, dat het vee van den stal het land werd ingejaagd en dus van hooi en ander voer plotseling in versch groen gras werd overgebracht. De hoogere waarden kwamen nu van de graskoeien. Zooals bekend verandert de melk in die dagen eveneens en kan men aan den smaak van de melk in 't voorjaar haast op den dag af zeggen, wanneer de boer de koeien 't land heeft ingejaagd.

Ook in de plantaardige voedingsmiddelen zijn lijpochromen aangetroffen, maar veel is er nog niet van bekend. De dierlijke voedingsmiddelen, die een goeden naam als anti-beri-beristoffen bezitten, zijn alle

very seldom attacked by beri-beri. Therefore our figures do show rather too high than too low fat values. But the diet prescribed in these cases is generally of such nature as to preclude beri-beri, in accordance with the most probable view about the etiology of that disease. Therefore these observations should by no means be taken as being a means of combating it, on the contrary, it is most probable that the diet has a fairly great influence on the quantity of luteïne in the serum. We should like to point to the possibi'ity that here other metabolic factors also should be taken into account. The influence of the diet may be seen from the following illustration.

During the experiments with bovine-fat in Europe, a fairly constant value has been found at the beginning. The blood provided, came every day fresh from the abattoire. At a certain day some sera showed a higher figure, this fact repeating itself during the next following weeks in increasing numbers of the examined cow-sera, until after some time all sera treated, had arrived at the higher level. When looking for the reason of that occurrence, the following transpired:

The time of the year was spring and coïncided with the period at which the cattle is sent from the cattle house to the meadow, by which the diet was suddenly been changed from hay and other fodder, to fresh grass. The higher values were obtained from the grazing cows. As well known milk does alter too in that period, and in the spring one can tell nearly within a day when the farmer has put his cattle in the meadow by the taste of the milk.

Lipochromes have also been found in vegetable foodstuffs, but up till now not much is known about it. The animal foodstuffs which have a high repute of being anti-beri-beri substances, are all derived

afkomstig van organen, die veel lipochromen bevatten.

Beziet men de meeste erwten en boonen op doorsnede, dan ziet men, dat het binnenste een witte kleur heeft. Daarentegen vertoont de versche katjang-idjoeboon steeds een licht gele kleur, die nog al in intensiteit kan wisselen. Ook bepaalde soorten van kedeléboontjes vertoonen deze gele kleur. Door extractie met aether en andere oplosmiddelen kan men deze gele kleur in zijn geheel eruit krijgen. Ook in haar reactie komt deze gele extractievloeistof met de dierlijke luteïne tot zekere hoogte overeen.

Versche katjang-idjoe bevat het meeste lipochroom; bij lang liggen verdwijnt het successievelijk. Plaatst men de boontjes in gewoon water, dan gaat er absoluut geen lipochroom in over, maar als men de boontjes er na 2 dagen uithaalt, droogt en extraheert met aether, verkrijgt men niets. Ze zijn dan juist uitgebot en spierwit. Bij dat uitbottingsproces verdwijnt de luteïne, evenals de eidooier het eerst bij het uitbroeden van het ei verdwijnt en men het luteïne niet weer vindt. Vermoedelijk speelt het de eene of andere rol bij het ontkiemingsproces. De uitgeloopen katjang-idjoe, de taugé, bevat geen lipochromen meer. Door voedingsproeven met apen trachtten wij na te gaan of de taugé de voor beri-beri beschermende kracht der katjang-idjoeboontjes miste. Evenwel de keuze van proefdieren, de apen, was een slechte, daar het zeer moeilijk is, ze beri-beri te bezorgen, hetgeen maanden duurt en ze, in den regel, eerder aan intercurrente ziekten te gronde gaan. Gelukkig bleek ons later uit de literatuur, dat dit door Dr. GRIJNS bij andere proefdieren is kunnen worden vastgesteld. In zijn proeven bleek de taugé zijn beri-beriwerende kracht geheel verloren te hebben.

Uitgaande van onze vetbepalingen, die een zuivere waarde hebben, zijn we het

from organs which contain many lipochromes.

If looking at the section of almost all kinds of peas and beans, we will see that the interior has a white colour. On the other hand the new soya beans always have a light yellow colour, which may vary very much in intensity. Likewise certain kinds of Kedelébeans do show that yellow colour. By extraction with ether and other dissolvents, this jellow colour may be extracted entirely. This yellow extract does also coïncide entirely in its reaction with the animal luteïne.

New soya beans do contain the greatest quantity of lipochrome; when they are kept during some time, it disappears gradually. If the beans are being put in ordinary water, no lipochrome is extracted at all, yet if the beans be taken out of the water after 2 days, are being dried and extracted with ether, we do not obtain anything at all. They just have sprouted and are pure white. The luteïne disappears during the shooting process, just like the yolk disappears the first, when eggs are being hatched; the luteïne can not be found back again. Probably it takes some part in the process of germination. The germinated soya beans, called taugé, do not contain any more lipochromes. Through feeding experiments on monkeys we tried to ascertain whether taugé has the protecting property of the soya beans. However, our choice of test animals, the monkeys, proved to be a bad one, as it is very difficult to raise beri beri in apes, which takes many months and besides they mostly die before the period, of intercurrent diseases. Fortunately, later on we found in the literature that Dr. GRIJNS had been able to ascertain this in other test animals. From his investigations it appeared that the taugé had entirely lost its anti-beri-beri properties.

Starting from our determinations of fat, which have a positive value, we have

hypothetische terrein van het lipochoom, de luteïne, opgegaan om te doen zien, hoe in deze richting zeker merkwaardige dingen zijn te vinden, maar tevens hoe nuttig het is, de verschillende chemische bloedbestanddeelen bij verschillende ziektebeelden juist in haar onderling verband te bekijken. Later, wanneer we dit onderling verband nader hebben bestudeerd, maar wat veel tijd zal vergen, hopen we op de hier in 't kort aangehaalde feiten en mogelijkheden, speciaal wat betreft de beri-beri, nader terug te komen.

entered upon the hypothetical field of the lipochrome, the luteïne, in order to show that much of an interesting nature may be found in that direction, and at the same time to show how useful it may be to look at the various chemical parts of the blood in several diseases, in their correct mutual relation.

Later on, after having made a further study of this mutual relation, which certainly will ask for much of our time, we hope to revert again to the facts which here we have mentioned in a summary manner.

Uit het Geneeskundig Laboratorium te Weltevreden.

Over dysenterie-achtige bacillen.

DOOR

W. J. L. DAKE

Tijd. Gouv. Arts.

(Voorloopige Mededeeling). [1])

I. Inleiding.

Vóór het jaar 1898 heerschte op het gebied van de aetiologie der dysenterie de grootste verwarring. Verschillende onderzoekers hadden reeds micro-organismen geïsoleerd, vaak van sterk uiteenloopenden aard, welke door hun ontdekkers met meerdere of mindere stelligheid werden gehouden voor de verwekkers der klinische dysenterie, bij welke zij gevonden werden. Geen der auteurs kon echter voor zijn bacteriesoort het veld behouden; daarvoor bleek de dierproef, waarop men zich beriep, te weinig specifiek, terwijl ook de beschrijving der morphologische en cultureele eigenschappen dikwijls veel te wenschen overliet. De onzekerheid werd bovendien nog vergroot, doordat KARTULIS de amoeba van LÖSCH constant in zijn gevallen van tropische dysenterie aantrof en een bacterieele aetiologie geheel verwierp.

In bovengenoemd jaar was het SHIGA, die voor het eerst gebruik maakte van de destijds nieuwe reactie van WIDAL en serologisch het verband aantoonde tusschen de door hem geïsoleerde staafjes en de ziektegevallen, waarbij ze gevonden werden. Bovendien was ook de beschrijving van de eigenschappen zijner bacillen uitgebreider door die van vroegere vondsten.

[1]). Later hoop ik nog in de gelegenheid te zijn elders dit onderwerp nader uit te werken. De literatuur, vooral die van de laatste jaren, stond door de oorlogsomstandigheden slechts onvolledig tot mijn dienst.

From the Medical Laboratory at Weltevreden.

Dysenteric bacilli.

BY

W. J. L. DAKE

Temporary Government Physician.

(Introductory Communication). [1])

I. Introduction.

Before 1898 there was great confusion with regard to the aetiology of dysentery. Various investigators had already isolated micro-organisms, frequently of very different nature, which they regarded, with more or less certainty, as the cause of the clinical dysentery cases in which they were found. None of these investigators were, however, able to maintain the claims of his special variety to being the cause in question; the tests to which each appealed were not sufficiently specific to substantiate the claims, and the descriptions of the morphological and cultural qualities were often very incomplete. The uncertainty was further increased by KARTULIS having found LÖSCH's amoeba constantly in his cases of tropical dysentery, and altogether repudiated bacterial aetiology.

It was SHIGA, who, in the same year first made use of the, then new, test of WIDAL, and showed serologically the connection between the rod-like forms he had isolated in certain cases of disease and the disease itself. His description of the characteristics of his bacilli were, moreover, fuller than those of former discoveries.

[1]) I hope to be able to treat this subject more fully later on. The technical literature at my disposal is incomplete owing to the war.

Na SHIGA's publicatie ging het onderzoek naar de aetiologie der dysenterie vastere banen volgen. In de eerste plaats kwam de splitsing in „bacillaire" en „amoeben" dysenterie vast te staan. Laten wij deze laatste soort thans buiten bespreking en volgen wij in hoofdtrekken den verderen ontwikkelingsgang van het onderzoek der eerste groep, hierbij alleen de voor ons onderwerp belangrijke punten aanstippende. Het bleek dan al spoedig, dat de dysenterie-bacillen zeer verspreid zijn. SPRONCK isoleerde ze in Holland, KRUSE in Duitschland, FLEXNER op de Philippijnen en in Amerika. Later werden ze nog op talrijke andere plaatsen gevonden. In dezen tijd waren vooral de onderzoekingen van KRUSE en zijn leerlingen van groot belang. Na eerst de foutieve waarneming van SHIGA hersteld te hebben en de onbewegelijkheid der dysenteriebacillen op den voorgrond te hebben gesteld gaf KRUSE ons de eerste, sindsdien in hoofdzaak vastgehouden, indeeling nl. in echte en pseudo-dysenteriebacillen De eerste beschouwde hij als de verwekkers van den kwaadaardigen, epidemischen vorm, de tweede als de oorzaak der meer sporadische gevallen in krankzinnigengestichten. Vormen de „echte" dysenteriebacillen een homogene groep met constante eigenschappen, meer en meer bleek het, dat onder de pseudobacillen verscheidene typen onderscheiden moesten worden. Vele onderzoekers gebruikten voor deze onderscheiding het gedrag tegenover meerwaardige alcoholen en suikers. LENTZ gaf een eenvoudige tabel om op deze wijze de typen Shiga-Kruse, Flexner, Y en Strong te kunnen determineeren. Nu is echter dit gedrag tegenover suikers niet altijd gelijk en blijkbaar afhankelijk van deels onbekende factoren. Er werden dan ook vaak stammen gevonden, welke niet pasten in het schema van LENTZ. Bovendien wees vooral KRUSE er op, dat de serologische verhoudingen vaak niet in overeenstemming waren met de uitkomsten der

After SHIGA's publication the investigation of the aetiology of dysentery was led into more clearly defined channels. The principal change being the division into bacillary and amoebic dysentery. The latter we shall not discuss, only following the most important points in the development of the former group.

It soon appeared that the dysentery bacilli were widely spread. SPRONCK found them in Holland, KRUSE in Germany, and FLEXNER in the Philippines and in America. Later on they were found in numerous other places. It was at this stage of the investigation that the researches of KRUSE and his pupils were of especial importance. After correcting the errors in SHIGA's observations and calling attention to the immotility of the dysentery bacilli, KRUSE for the first time gave us the division into genuine and pseudo dysentery bacilli, a division which has been maintained in principle ever since. He regarded the former as the cause of the pernicious epidemic form, and the latter as that of the more sporadic cases in lunatic asylums. While the true dysentery bacilli form a homogeneous group with constant characteristics, it became more and more evident that the pseudo bacilli would have to be divided into various types. Many investigators used for this division the action of the bacilli when treated with superior alcohols and sugars. LENTZ supplied a simple table for determining the Shiga-Kruse, Flexner, Y and Strong types in this way. This action with sugars is, however, not always the same, and is, seemingly, dependent on partly unknown factors. Colonies were found which did not fit into LENTZ's scheme. Furthermore KRUSE, chiefly, pointed out that the serological relations often did not agree with the results of the sugar fermentation, for which reason this investigator prefers to use serum reactions only for a classification of the pseudo dysentery bacilli. Both methods,

suikervergisting, waarom deze onderzoeker er de voorkeur aan geeft alleen de serumreacties voor een indeeling der pseudodysenteriebacillen te benutten. Men komt echter zoowel op de eene als op de andere wijze tot een steeds verder gaande splitsing. De dysenterie-bacillen zijn niet alleen geographisch zeer verspreid, maar vormen ook een uitgebreide groep met een geheel scala van typen.

Tot dusver is slechts sprake geweest van dysenterie-bacillen welke gevonden werden bij den mensch en wel in 't bijzonder in pathologische gevallen. Aanvankelijk was van het verdere voorkomen dezer microorganismen in de natuur weinig bekend. In de latere jaren zijn echter meerdere gevallen gepubliceerd van echte bacillaire dysenterie bij dieren. Het schijnt, dat vooral apen er vatbaar voor zijn. Het handboek van KOLLE en WASSERMANN vermeldt drie gevallen van laboratorium-infecties bij Macacus. WERNER constateerde een zeker geval van bacillaire dysenterie bij een chimpansee; JONESCO-MICHAÏESTI en COMBIESCO beschrijven een epidemie bij lagere apen in hun laboratorium. Wekken deze gevallen reeds theoretisch belangstelling, de mededeelingen van MESCHERSCHMIDT en DOLD zouden tevens ook van epidemiologisch belang kunnen zijn.. De eerste vond bij een onderzoek van de faeces van een 40-tal konijnen uit een streek waar bij menschen bacillaire dysenterie geconstateerd was, een stam, welke naar de morphologische en cultureele eigenschappen en in agglutinatorisch opzicht niet van een echten Y-stam te onderscheiden was. DOLD berichtte over het voorkomen van spontane bacillaire dysenterie bij honden, welke hij te Shanghai in de straten liet opvangen. Het is niet onwaarschijnlijk, dat dergelijke gevallen ook de verspreiding der ziekte bij den mensch zeer zouden kunnen in de hand werken.

Bestaan dus over het voorkomen van de dysenterie-bacil bij dieren nog weinig mede-

however, lead to still further splitting up. The dysentery bacilli are not only widely spread geographically, but they also form an extensive group with a whole series of types.

Up to now we have spoken only of dysentery bacilli that are found in man, and especially in cases of disease. At first little was known of occurrence of these micro-organisms in nature. But more recently many cases of true bacillary dysentery in animals have been published. It seems that monkeys are particularly subject to it. KOLLE and WASSERMANN's handbook mentions three cases of laboratory infection of the macacus. WERNER found a genuine case of bacillary dysentery in a chimpanzee. JONESCO, MICHAÏESTI and COMBIESCO describe an epidemic among a lower class of monkeys in their laboratory. These cases may excite theoritical interest, but the communications of MESCHERSCHMIDT and DOLD may be of epidemiological importance as well. The former found, when examining the faeces of 40 rabbits from a neighbourhood where bacillary dysentery was reported in human beings, a type, which, according to the morphological and cultural qualities and in respect to agglutination, was not to be distinguished from the true Y type. DOLD mentions the occurrence of spontaneous bacillary dysentery among the dogs he had caught in the streets of Shanghai. It is not improbable that such cases are a fruitful cause of spreading the disease among human beings.

We have thus some little information on the subject of the occurrence of the

deelingen, de verspreiding van de dysenterie-achtige bacillen bij mensch en dier is nog vrijwel geheel onbekend. Hiertoe een bijdrage te leveren is het doel van dit opstel, terwijl dan onder dysenterieachtige bacillen die micro-organismen verstaan worden, welke in morphologisch en cultureel opzicht een sprekende gelijkenis vertoonen met de dysenteriebacil hetzij behoorende tot de groep der echte of die der pseudobacillen, doch in serologisch opzicht niet identiek blijken te zijn met een dezer groepen.

De kennis van deze bacillen zou wellicht van belang kunnen zijn voor de studie van de reeds aangestipte punten in het dysenterie-onderzoek. Zooals reeds in herinnering gebracht werd, is in den loop der jaren het aantal typen, dat in de groep der pseudodysenteriebacillen onderscheiden kan worden, steeds toegenomen, al mogen enkele hoofdtypen op den voorgrond blijven treden. Waar het gedrag van vele dysenteriestammen in serologisch opzicht sterk individueel is, is het vaak moeilijk een geïsoleerd zeldzaam voorkomend. type met zekerheid tot de dysenteriebacillen te kunnen rekenen. In zulke gevallen rekening te houden met het voorkomen van dysenterieachtige staafjes lijkt niet overbodig. Thans heerscht hieromtrent nog eenige verwarring. Vooral bij het beoordeelen van inagglutinabele stammen zou voorzichtigheid geboden zijn. Ook waar het dysenterie bij dieren betreft mogen dysenterieachtige staafjes niet uit het oog verloren worden. De verhoudingen zouden hier kunnen zijn als bij de paratyphus B achtige bacillen, welke als B suipestifer secundair optreden bij de varkenspest en volgens P. SCHMIDT alleen hierdoor van de echte paratyphus B bacillen onderscheiden kunnen worden, doordat een met B suipestifer bereid immunserum de echte paratyphus-B bacil niet beinvloedt, al is het omgekeerde wel het geval. Van deze paratyphus B-achtige bacillen uit den dierlijken darm is het bewezen, dat zij in

dysenteric bacil in animals, but on that of the spreading of the dysenteric bacil in man and animal we are almost entirely ignorant.

The object of this article is to supply information on the latter subject, the expression: „dysenteric bacilli" to be understood as defining those micro-organisms which in morphological and cultural respects bear a striking likeness to the dysentery bacil, whether true or pseudo, but which in serological respects do not appear to be identical with either of these groups.

A knowledge of these bacilli might be of importance when studying the points mentioned in the examination of dysentery cases. As we have already pointed out, in the course of years the number of types that can be distinguished in the pseudo dysentery bacil group has been constantly increasing, although a few important ones continue to occupy our attention in a greater degree than the others. The action of many dysentery types being, in serological respects, exceedingly individual, it is often difficult to say with certainty that a rare type that has been isolated belongs to the group of dysentery bacilli. In such cases it is as well not to overlook the fact of the occurrence of dysenteric rod-like forms. At present there is still some confusion with regard to this. Prudence is strongly recommended when considering inagglutinable cultures. In cases of dysentery in animals, too, one should not neglect the fact that dysenteric rod-like forms exist. The relationship here may be the same as in the case of the paratyphoid B-like bacilli, which occur as B. suipestifer secundair in cases of swinepest and, according to P. SCHMIDT, can only be distinguished from the true paratyphoid B bacilli by the fact that an immune serum prepared with B suipestifer does not affect the true paratyphoid B bacil, although vice versa does. Of these paratyphoid B-like bacilli from the bowels of animals it has been proved that

bepaalde omstandigheden aanleiding kunnen geven tot de zg. „vleeschvergiftigingen" bij den mensch.

In de literatuur worden een tweetal aanwijzingen gevonden omtrent het voorkomen van dysenterieachtige bacillen. CASTELLANI geeft een lijst van darmbacteriën, bij den mensch gevonden, welke verschillende hoofdkenmerken met de dysenterie-bacil gemeen hebben en naar de cultureele eigenschappen in soorten verdeeld worden. Een serologisch onderzoek geeft deze studie echter niet. In de tweede plaats bericht FISHER over een onderzoek van normale menschelijke faeces, waarbij in 44 % op de bacil van FLEXNER gelijkende staafjes gevonden werden.

In de thans volgende eigen onderzoekingen zal eerst het opsporen van een aantal dysenterieachtige stammen in normale faeces van mensch en dier worden beschreven. In de tweede plaats zal melding gemaakt worden van de serologische proeven met de door deze stammen bereide immunsera, terwijl ten slotte de uitkomsten van voedingsproeven met dysenteriebacillen zullen worden aangeteekend.

in certain circumstances they may cause the so-called „meat poisoning" in man.

Technical literature refers to the occurrence of dysenteric bacilli in two places. Firstly, CASTELLANI gives a list of bacteria inhabiting the intestine, found in man, that have several characteristics in common with the dysentery bacilli, and are classified according to their cultural characteristics. But his paper says nothing about a serological examination. Secondly, FISHER writes about an examination of normal human faeces, in 44 % of which rod-like forms resembling FLEXNER's bacilli were found.

In the following investigations made by us we shall first describe the tracing of a number dysenteric cultures found in the normal faeces of man and animal. Next will follow the serological tests with the immune sera prepared from these types, and, finally, the results of food tests with dysentery bacilli will be given.

II. Het opsporen van dysenterie-achtige bacillen in den dierlijken en menschelijken darm.

Bij het onderzoek naar het voorkomen van dysenterie-achtige bacillen bij dieren, bepaalde ik mij tot 4 diersoorten: kippen, ratten, honden en konijnen. De keuze der eerste drie soorten werd wel eerst hierdoor bepaald, dat deze dieren in overvloed verkrijgbaar zijn en dus een makkelijk bereikbaar onderzoek-materiaal leveren. Bovendien wilde ik bij mijn voederingsproeven (IV), om haar mogelijk belang voor de epidemiologie der dysenterie, bij voorkeur van zeer verspreide huisdieren gebruik maken en lag het dus in de lijn van het onderzoek ook bij dergelijke diersoorten het voorkomen van dysenterie-achtige staafjes na te gaan.

Konijnen, in Indië moeilijker te bekomen, werden onderzocht, omdat dit de algemeen gebruikte proefdieren zijn, later ook voor het bereiden mijner immunsera te bezigen en voorts omdat MESSERSCHMIDT tijdens een epidemie in Duitschland bij deze dieren dysenterie-bacillen gevonden had.

Apen stonden niet in voldoend aantal tot mijn beschikking.

Het onderzoekingsmateriaal werd als volgt verkregen en aangewend:

De ratten werden met vallen in de kampong gevangen en naar het laboratorium gebracht. Hier werden, na aetherbedwelming, de carotiden doorgesneden en de buikholte geopend, waarna een weinig van den inhoud van coecum en rectum op steriele wijze op Endo-platen werd gebracht. Na vermenging met 1 of 2 druppels physiologische zoutoplossing werd de emulsie met een glasstaaf over de plaat uitgestreken.

De honden, „kampong-honden", in de dessa gevangen, werden met strychnine gedood, waarna weder de inhoud van coecum en rectum kon onderzocht worden.

II. Tracing dysenteric bacilli in the animal and human intestine.

When investigating the occurrence of dysenteric bacilli in animals, I limited the subjects to 4, viz., chickens, rats, dogs and rabbits. The choice of the first three classes was primarily decided by the fact that these animals are plentiful, easily obtained, and, therefore, handy subjects for tests. Furthermore I wanted to use, by preference, widely spread domestic animals in my food tests (IV), on account of their possible importance in the epidemiology of dysentery; and it was naturally a part of the investigation to study the occurrence of rod-like forms in such animals.

Rabbits, which are less easily obtainable in India, were taken because they are generally used for experimental purposes, afterwards, for the preparation of my immune sera, and because MESSERSCHMIDT had found dysentery bacilli in these animals during an epidemic in Germany.

Of monkeys I had not a sufficient number at my disposal.

The material for investigation was obtained and utilised in the following manner:

The rats were caught in traps in the "kampongs", and brought to the laboratory. There they were put under narcosis with aether, the carotids severed, and the abdominal cavity opened. A small portion of the contents of the coecum and the rectum was then, with due regard to sterilisation, transferred to Endo plates. After mixing with a drop or two of physiologic salt solution, the emulsion was spread over the plate with a glass rod

The dogs, "kampong dogs" caught in the villages, were killed with strychnine, when the contents of coecum and rectum could be examined.

In het Militair Hospitaal te Weltevreden was men zoo welwillend telkens den heelen tractus digestivus van aldaar geslachte kippen in Petri-schaaltjes te leggen, welke dan makkelijk naar het laboratorium gebracht konden worden. Alleen een weinig coecum-inhoud werd voor onderzoek gebruikt.

Daar konijnen hier schaarsch zijn, moest ik mij met het onderzoek der uitwerpselen tevreden stellen, zoodat de dieren ook nog voor andere doeleinden gebruikt konden worden.

Allereerst streefde ik er nu naar een aantal stammen te isoleeren, die de hoofdeigenschappen met de dysenterie-bacillen gemeen hadden. Vele stammen moesten daartoe gekweekt en nagegaan worden, waarvan telkens bij het onderzoek op een hoofdeigenschap, vorm, bewegelijkheid enz., een zeker percentage afviel. Er werd dus een selectie toegepast en eerst later de aangehouden stammen volledig op hun eigenschappen onderzocht.

De gang van het onderzoek moge nu volgen:

Nadat de Endo-platen met emulsie van darminhoud of uitwerpselen bestreken waren, werden zij tot den volgenden dag in de broedstoof van 87° C. gezet.

De Endo-plaat leende zich betrekkelijk goed voor ons doel. De duidelijk zuur vormende kolonies, waaronder dus de groote meerderheid der colisoorten, konden makkelijk ter zijde worden gesteld. Evenzoo die met sterk reduceerende eigenschappen, waardoor een kleurlooze stof ontstaat. Toch werden vaak sterk op dysenterie gelijkende koloniën afgestoken, welke echter geheel verschillende eigenschappen vertoonden. In dit opzicht bleken vooral bedrieglijk de kolonies van kleine plompe, onbewegelijke staafjes, welke geen gas in glucose vormden, doch op agar na één of meer dagen een gele kleurstof produceerden.

In the Military Hospital at Weltevreden the staff was so good as to place the whole tractus digestivus of the chickens killed there on Petri dishes, which could be easily conveyed to the laboratorium. Only a small portion of the coecum was taken for examination.

Rabbits being scarce I had to be content with an examination of the faeces, as that the animals could be used for other purposes.

In the first place I endeavoured to isolate some colonies whose principal characteristics were similar to those of the dysentery bacilli. It was necessary for this purpose to prepare and examine many cultures, of which a certain percentage was rejected on examination of an important characteristic, the shape, motility etc. A selection was made in this way, and, afterwards, the colonies selected were further thoroughly examined for their characteristics.

The process of the tests may now be described.

After the Endo plates had been smeared with an emulsion of the contents of the intestine or of the faeces, they were placed in an incubator having a temperature of 87° C. till the next day.

The Endo plate was fairly suitable for our purpose. The colonies that distinctly formed acids, among which the majority of the coli varieties, could, in this way, be easily set aside. Those having strong reducing qualities by which a colourless matter is produced, were also easily separated. Yet colonies strongly resembling dysentery bacilli were frequently obtained, which, however, showed utterly different characteristics. In this respect some colonies of small, thick, immobile rods, which did not develope gas in glucose, but produced a yellow colouring matter after a day or longer in agar, were particularly deceptive.

Van de Endo-plaat werd op agar geënt. Boven werd er reeds een voorbeeld van gegeven, dat de cultuur op dezen voedingsbodem weder een gelegenheid opent om enkele stammen uit te schakelen. Behalve het vormen van kleurstof was een dikke, witte ondoorschijnende groei een reden om verder onderzoek te staken.

De stammen echter, welke op agar een tamelijk dun en doorzichtig aspect hadden, werden in buisjes glucose-bouillon, waarin zich een gasbuisje bevond, overgeënt. Na weder 20 uur werd dan tweeërlei nagegaan: 1⁰ de gasvorming en 2⁰ de bewegelijkheid en morphologie.

Uit het inleidend literatuur-overzicht is reeds gebleken, dat sommigen ook gasvormers rekenen tot de groep der dysenterie-bacillen. Reeds dadelijk bij de ontdekking staat naast de dysenterie-bacil het bacterium coli-dysentericum-Celli, dat gas vormde en welk tot stremming bracht. Er heeft sindsdien tot op den allerlaatsten tijd (NÈGRE) een neiging bestaan dergelijke stammen in de groep der dysenterie-bacillen te betrekken. Ik meende echter in dit onderzoek beter te doen mij niet op nog onzekere zijwegen te bewegen en streng vast te houden aan de algemeen aangenomen, vaste eigenschappen der dysenterie-bacillen. Er werden dus alleen die stammen behouden, welke geen gas in glucose vormden.

Hiervan werd nu vorm, bewegelijkheid en moleculair-beweging nagegaan. Bewegelijkheid is bij cultuur in een vloeibaar medium vaak makkelijker waar te nemen, dan bij het afsteken van een vasten voedingsbodem. Om deze reden en ook om de methode van opsporing te vereenvoudigen werd de glucose-bouilloncultuur benut voor het onderzoek in den hangenden druppel. Alleen staafjes zonder eigen beweging, naar vorm en grootte op dysenterie-bacillen gelijkend, werden behouden. Bij de beoordeeling der moleculair-beweging ben ik niet zoo streng

From the Endo plate the culture was grafted on to agar. An instance has already been given of how cultivation on this material gives an opportunity of throwing out a few varieties. Besides the formation of colouring matter, a thick, white opaque growth induced us to stop further investigation.

The cultures that, on agar, had a somewhat thin and transparent appearance, however, were regrafted into cylinders containing glucose bouillon, in which a small cylinder of gas was placed. After 20 hours they were examined, first for the formation of gas, and then for motility and morphology.

As already mentioned in the resûmé of literature in the introductory article, some regard the gasformers as belonging to the group of dysentery bacilli. Immediately on discovery the coli dysentericum Celli bacterium, that forms gas, stood next to the dysentery bacilli. Since then, and until very recently (NÈGRE), there was an inclination to place such colonies in the group of dysentery bacilli. But I thought it better not to venture on still uncertain byways, but to adhere strictly to the generally accepted fixed characteristics of the dysentery bacilli. Only those cultures, therefore, were retained that did not form gas in glucose.

The shape, motility and molecular movement were examined. It is often easier to observe motility in cultures in a fluid medium than in a solid one. For this reason and also to simplify the method of tracing, the glucose bouillon culture was used for examination in suspended drops. Only rodlikeforms without motility, but resembling dysentery bacilli in shape and size, were retained. I was less strict when judging the molecular movement. The molecular movement is usually less lively in the colonies isolated by me than in dysentery bacilli.

te werk gegaan. De moleculair-beweging is bij de door mij geïsoleerde stammen meestal minder levendig dan bij de dysenterie-bacil. Echter is ook bij dysenterie-stammen de moleculair-beweging niet altijd even sterk en meer dan eens trof ik dan ook in dit laboratorium stammen aan, die in dit opzicht sommige mijner bacillen niet overtroffen. De moleculair-beweging is een eigenschap welke door een wijziging der omstandigheden makkelijk veranderd kan worden. In het vierde gedeelte zal er dan ook nog op gewezen worden, dat door een verblijf in de buitenwereld de intensiteit der moleculair-beweging bij dysenterie-bacillen kan verminderen.

But even in dysentery bacilli the molecular movement is not always equally strong, and I have more than once found, in this laboratory, colonies whose movements did not exceed those of some of my bacilli. Molecular movement is a characteristic that can easily be altered by circumstances. In the fourth part we shall show that a stay "outside" (i.e. outside of the intestine on the medium) may reduce the intensity of molecular movement in dysentery bacilli.

De geïsoleerde bacteriesoorten, tot dusver nog niet van dysenterie-bacillen te onderscheiden, werden nu verder op haar eigenschappen onderzocht. En wel, na het maken van een gram-praeparaat, door te enten op een reeks, bestaande uit bouillon, lakmoeswei, neutraalrood-glucosebouillon, schuine manniet-, maltose- en saccharose-agar. De dysenterie-bacil maakt bouillon gelijkmatig troebel, zonder vliesje te vormen; de neutrale, paarse lakmoeswei mag door een geringe zuurvorming even rood gekleurd worden, terwijl troebeling en de vorming van een vliesje moeten uitblijven. De neutraal-rood-glucosebouillon blijft onveranderd. Deze eischen stelde ik ook aan de door mij onderzochte stammen. Ik koos de manniet-, maltose- en saccharose-voedingsbodems als de meest gebruikelijke en voldoende voor de indeeling in een der typen Shiga- Kruse, Flexner, Y of Strong. Ik hield bijna steeds aan deze typen vast om den schijn van willekeur te vermijden. Toch wil ik reeds hier aanstippen, dat deze beperking feitelijk overbodig mocht heeten, daar het gedrag der dysenterie-bacillen ten opzichte van de suikers onstandvastig is, althans wanneer de stammen niet versch

The isolated bacteria which up to now were not distinguishable from dysentery bacilli were now examined with regard to their characteristics. This was done by first making a gram preparation and than by grafting on to a series consisting of bouillon, litmuswhey, neutral-red glucose bouillon, "oblique" [1]) mannite agar, maltose agar and saccharose agar. The dysentery bacil makes bouillon uniformly opaque without forming a film; the neutral, purple litmus whey may colour slightly red owing to a feeble acidification, while opacity and the formation of a film must be absent. The neutral red glucose bouillon remains unaltered. These demands I also made of the cultures examined by me. I choose the mannite, maltose and saccharose culture media as the most usual and sufficient for classification in one of the types, Shiga-Kruse, Flexner, Y or Strong. I kept to these types, to avoid the appearance of being arbitrary. But I would mention here that this limitation was really unnecessary, for the action of the dysentery bacilli with regard to sugars is inconstant, at least when the colonies are not fresh from cases of disease. E. g., an examination of the stand-

[1]) I.e. mannite in a tube held *obliquely*, so as to afford a greater surface than when perpendicular.

bij ziektegevallen zijn geïsoleerd. Zoo leerde bijv. een onderzoek der standaard-stammen van het Instituut Pasteur, alhier, dat de Flexner-stam de drie voedingsbodems rood kleurde en dus niet tot een bepaald type behoorde, terwijl de Y-stam zich als een Flexner en de Strong zich als een Y gedroeg (Men zie ook onder IV).

In dit stadium van het onderzoek werd door overentingen op agar-platen een zekere reincultuur gemaakt, waarna nog eens alle eigenschappen werden nagegaan, thans aangevuld met een onderzoek naar de vervloeiing van gelatine, de vorming van zuur in glucose-bouillon en van indol in peptonwater, het gedrag tegenover melk en den groei op aardappels. [1])

De indolproef werd als volgt verricht:

Bij ± 5 cc. 24 uur oude peptonwater-cultuur werd ± 2 cc. EHRLICH's reagens gevoegd (p. dimethylamido-benzaldehyde 1 op 100), waarna ruim sterk zoutzuur werd bijgedruppeld, totdat een eventueel roode verkleuring niet meer in intensiteit toenam. Toevoeging van een spoor kalium-nitriet-oplossing kon dan de reactie nog wel eens duidelijker maken. Na $^1/_2$ uur werd voorzichtig met amylalcohol geschud. Na neerzetten van het buisje kwam de alcohol bovendrijven en alleen wanneer daarin de roode kleurstof was opgenomen werd de reactie positief gerekend. Peptonwater alleen vertoonde geen positieve indolvorming.

Het gebruik van gelatine levert in de tropen nogal eenig bezwaar op, althans in dit laboratorium moeten de platen een gehalte van 20 % aan gelatine bezitten. Hierdoor is het aspect der koloniën niet zonder meer vergelijkbaar met de resultaten op gewone gelatine-voedingsbodems verkregen.

Het uitzien der koloniën van dysenterie-bacillen uit dit laboratorium was op de 20 %

[1]) Bij deze reeksen werden uitsluitend grondstoffen en voedingsbodems van bekende kwaliteit gebezigd: pepton „Witte", lakmoeswei van KAHLBAUM enz.

ard cultures from the local Pasteur Institute showed that the Flexner bacil coloured the three media red, and, therefore, did not belong to a definite type; while the Y bacil acted like a Flexner and the Strong bacil like a Y one. (vide IV).

At this stage of the investigation a pure culture was obtained by regrafting on agar plates, and all characteristics again tested, now amplified by an investigation as to the fluidity of gelatine, the formation of acid in glucose bouillon and of indol in peptone water, the action with milk and the growth on potatoes. [1])

The indol test was made as follows:

To about 5 c.c. of peptone-water culture, 24 hours old, about 2 c.c. of EHRLICH's reagent (p. dimethylamidobenzaldehyde 1 to 100) were added, and strong hydrochloric acid liberally dropped on to the mixture till the red colour obtained ceased to increase in intensity. The addition of a touch of solution of potassium nitrite might make the reaction more distinct. After half an hour it was carefully shaken with amylic alcohol. On putting the cylinder down the alcohol floated on the surface, and only when the colouring matter therein had been absorbed, was the reaction regarded as positive. Peptone water only showed no positive formation of indol.

The use of gelatine is somewhat troublesome in the tropics; at least, in this laboratory, the plates must have 20 % of gelatine. Owing to this the appearance of the colonies is not comparable with results obtained with usual gelatine culture media. The appearance op the colonies of dysenteric bacilli from this laboratory on the 20 % gelatine plates was not typical; nor were

[1]) Only materials and media of known quality were used in these series: "White" peptone, KAHLBAUM's litmus whey, etcetera.

gelatineplaten niet typisch; trouwens ook niet verschillend van de koloniën mijner dysenterie-achtige stammen. Ik nam de gelatineplaat niet in de serie op. Voor het nagaan der vervloeiing is echter een hoog gelatine-gehalte geen bezwaar.

Voor de bereiding der buisjes melk werd versche melk van de Indische koe gebezigd, 3 dagen achtereen gedurende $^1/_2$ uur bij 100° C. gesteriliseerd en daarna ter contrôle 24 uur bij 37° geplaatst. Ook deze voedingsbodem levert in Indië nogal eens moeilijkheden op. Stammen welke in 3 à 4 dagen geen stremming teweeg brachten werden behouden.

Het behoeft zeker geen verwondering te wekken, dat van de honderde stammen, oorspronkelijk van de Endo-platen afgestoken, slechts enkele aan alle eischen voldeden. Het resultaat mag integendeel bevredigend worden genoemd. Op de boven omschreven wijze werden 34 ratten, 12 honden, 75 kippen en 10 konijnen onderzocht en in het geheel 10 stammen gevonden, welke morphologisch en cultureel niet van echte dysenterie-stammen te onderscheiden waren. Bij de honden konden geen dysenterie-achtige stammen geïsoleerd worden.

Toen het onderzoek naar dysenterie-achtige bacillen bij verschillende dieren eenig resultaat had opgeleverd, werd ook gezocht naar het voorkomen van dergelijke microorganismen bij den mensch. Door de vriendelijke medewerking van Dr. HULSHOFF, Directeur der Centrale Burgerlijke Ziekeninrichting te Batavia, kon ik voor mijn onderzoek gebruik maken van de dejecten van 25 patiënten, die niet lijdende waren aan een ziekte der ingewanden. Natuurlijk had ik liefst met zekerheid bacillendragers van mijn onderzoek willen uitsluiten. Daar aan inlichtingen van de Inlandsche patiënten omtrent het al of niet doorgemaakt hebben van dysenterische verschijnselen geen groote waarde mag worden toegekend, kon ik mij de gewenschte zekerheid niet verschaffen.

they different from my dysenteric cultures. I did not include the gelatine plate in the series. But for an examination of the fluidity a high percentage of gelatine is no objection.

For the preparation of the cylinders of milk, fresh milk from the Indian cow was used. It was sterilized for three consecutive days for half an hour at 100° C., and then kept under observation at 37° C. for 24 hours. This medium too gives some trouble in India. Cultures which caused no curdling in three or four days were kept.

That of the hundreds of cultures originally taken from the Endo plates, only a few met all demands is not surprising. The result may, on the contrary, be considered satisfactory. In the manner described above 34 rats, 12 dogs, 75 chickens and 10 rabbits were examined and 10 cultures were obtained, which, morphologically and culturally, were indistinguishable from the true dysentery bacilli. No dysenteric bacilli were found in the dogs.

Having obtained some result from our investigations as to the occurrence of dysenteric bacilli in various animals, the inquiry was extended to human beings. Through the kind assistance of Dr. HULSHOFF, Director of the Central Civil Hospital at Batavia, I was enabled fo make use of the dejecta of 25 patients, who were not suffering from any disease of the bowels. I naturally desired to exclude carriers of bacilli from my investigations. But, the information afforded by native patients as to whether they had experienced dysenteric phenomena not being of any great value, I could not obtain the desired certainty.

Het onderzoek der versche faeces werd geheel op dezelfde wijze verricht als boven beschreven.

Het is mij ook hier gelukt een 3-tal stammen te isoleeren, welke wederom nòch in morphologisch, nòch in cultureel opzicht van dysenterie-bacillen te onderscheiden waren.

Thans moge een overzicht volgen van de gevonden stammen met hun morphologische en cultureele eigenschappen.

The examination of the fresh faeces was conducted exactly as described above.

Here, too, I succeeded in obtaining three cultures that were indistinguishable from true dysentery bacilli, either morphologically or culturally.

A summary of the morphological and cultural characteristics of the cultures obtained is given in the following article.

III. Serologische proeven.

A. *De agglutinatie.*

Waar thans een aantal stammen gevonden waren afkomstig van mensch en dier en welke in morphologisch en cultureel opzicht een sprekende gelijkenis vertoonden met de dysenterie-bacillen, moest de volgende stap zijn de agglutinatorische verhoudingen na te gaan. Een tweevoudig doel stond voor oogen; ten eerste wilde ik nagaan of door de agglutinatie eenig verband zou kunnen worden aangetoond tusschen de gevonden stammen onderling en ten tweede moest onderzocht worden of er naast de overeenkomst in de morphologische en cultureele eigenschappen ook een verwantschap zou bestaan in agglutinatorisch opzicht tusschen mijn dysenterieachtige bacillen en de bacillen van SHIGA- KRUSE en FLEXNER.

Begonnen werd den invloed op mijne stammen na te gaan van een Shiga-Kruse-immunserum (titer 1 : 1600) en een pseudo-dysenterie-immunserum (titer 1: 6000), beide in een verdunning van 1 : 100. Deze sera waren afkomstig van het Instituut Pasteur te Weltevreden en bereid door het immuniseeren van konijnen; het pseudo-serum met behulp van een aantal verschillende giftarme typen.

Het resultaat was volkomen negatief; geen der stammen werd door genoemde sera geagglutineerd.

Voor het omgekeerde onderzoek en om een eventueel onderling verband der stammen op te sporen was het natuurlijk noodig met de gevonden stammen agglutineerende sera te maken. Konijnen werden gebruikt om deze sera te bereiden. Doch al spoedig bleek, dat de vorming van agglutininen veel te wenschen overliet. De benoodigde doses antigeen waren steeds veel hooger dan bij de immuniseering met de gewone virulente bacteriesoorten voldoende is. Hier was met een serie injecties waarmede bijv. een Flexner-antiserum met een titerhoogte van 1 : 6000 verkregen wordt, geen resul-

III. Serological tests.

A. *The Agglutination.*

Having found cultures, taken from man and animal, that in morphological and cultural respects bore a striking resemblance to dysentery bacilli, the next step was to test their agglutinative properties. A double object was aimed; at first, I wanted to find out whether any connection between the cultures themselves could be proved by means of agglutination, and, second, whether, besides the agreement in morphological and cultural characteristics, there was also an agglutinative relationship between my dysenteric bacilli and those of SHIGA- KRUSE and FLEXNER.

I began by trying the effect of a Shiga-Kruse immune serum (titre 1 : 1600), and a pseudo dysentery immune serum (titre 1 : 6000), both in a solution of 1 : 100, on my cultures. These sera were from the Pasteur Institute at Weltevreden, and were prepared by the immunization of rabbits; the pseudo serum by means of various types only slightly poisonous.

The result was entirely negative; none of the cultures was agglutinated by the sera mentioned.

For the reverse test, and to trace any possible reciprocal relationship between the cultures, it was, of course, necessary to obtain sera that would agglutinate with the cultures I found. Rabbits were used for preparing these sera. But it soon transpired that the formation of agglutinins was insufficient. The doses of antigen required were always much larger then are sufficient for immunization with common virulent bacteria. In this case no result could be obtained with a series of injections giving, say, a Flexner antiserum of a titre of 1 : 6000. The injections had to be pepeated frequently with

taat te bereiken. De inspuitingen moesten telkens en met aldoor grootere hoeveelheden bacterie-suspensie herhaald worden.

Enkele gevallen mogen hier als voorbeeld volgen. Steeds werd een suspensie van bacteriën in physiologische zoutoplossing in de oorvene van het konijn ingespoten. De eerste injecties geschiedden met bacillen, welke gedood waren door ze 1 uur op 56° C. te verwarmen; daarna werden levende culturen gebruikt. De suspensies werden bereid met 24 uur oude agarculturen.

Voorbeeld: Immuniseering van konijn 216 met stam Kp. 11.

8 Jan. '18.	$^{1}/_{10}$ lus doode bacteriën; daarna om de 5 dagen resp. $^{3}/_{10}$, 1 en 3 lus.
1 Febr.	Proefagglutinatie 1 : 200 negatief. Thans levende cultuur ingespoten: $^{2}/_{2}$ 3 lussen, $^{5}/_{2}$ 5 l., $^{8}/_{2}$ 10 l.,
13 Febr.	Proefagglutinatie 1 : 500 negatief. $^{16}/_{2}$ 15 l., $^{19}/_{2}$ 20 l., $^{21}/_{2}$ 25 lussen levende cultuur.
1 Maart	Het serum heeft een titer bereikt van 1 : 1500 en wordt afgetapt.

Van de volgende sera was de gang der immuniseering ongeveer als boven aangegeven, nl. van ser. kp. 58, kp. 69, kon. 3, R. 31, M. 20 en M. 35. De hoogst ingespoten hoeveelheden bestonden resp. uit suspensies van 20, 25, 20, 10 en 20 lussen levende cultuur. De bereikte titergrenzen waren: 1 : 800, 1 : 1500, 1 : 1500, 1 : 2000, 1 : 2000 en 1 : 1200.

Daarentegen moest ik nog grootere hoeveelheden gebruiken om met stam Kon. 2 een agglutineerend serum te bereiken. Ook op 8 Jan. begonnen zijnde en gelijk gehandeld hebbende als bij st. kp. 11 beschreven is, gaf een proefagglutinatie op 13 Februari in een verdunning van 1 op 500 nog een

a local increase of bacteria suspension.

A few cases may be given here as examples. A suspension of bacteria in a physiological solution of salt was always injected in the auricular vein of the rabbit. The first injections were with bacilli that had been killed by warming for an hour at 56° C.; then living cultures were used. The suspensions were prepared with agar cultures 24 hours old.

Example: Immunization of rabbit No. 216 with culture Chicken 11.

8 January 1918.	$^{1}/_{10}$ loop dead bacteria; then every five days respectively $^{3}/_{10}$, 1 and 3 loops.
1 February 1918.	Agglutination test 1 : 200 negative. Live culture was then injected: $^{2}/_{2}$ 3 loops, $^{5}/_{2}$ 5 l., $^{8}/_{2}$ 10 l.
13 February 1918.	Agglutination test 1 : 500 negative. $^{16}/_{2}$ 15 l., $^{19}/_{2}$ 20 l., $^{21}/_{2}$ 25 loops live culture.
1 March 1918.	The serum reached a titre of 1 : 1500 and was drained off.

The course of immunization with the following sera was about the same as the above, viz., sera Chicken 58, Chicken 69, Rabbit 3, Rat 31, M 20 and M 35. The largest injections consisted respectively of suspensions of 20, 25, 20, 20, 10 and 20 loops of live culture. The titre boundaries attained were: 1 : 800, 1 : 1500, 1 : 1500, 1 : 2000, 1 : 2000, and 1 : 1200.

On the other hand I had to use still greater amounts to obtain an agglutinative serum with culture Rabbit 2. This was also begun on the 8th of January, and treated in the same way as described in the case of culture Chicken 11, and the agglutinative test, on the 13th

negatief resultaat. Na op $^{16}/_{2}$ weder 15 lussen levende cultuur te hebben ingespoten, bleek op 28 Februari het serum nog slechts een titer van 1 : 100 te hebben. Ten slotte werd toen op 4 Maart de cultuur van een geheel Petri-schaaltje van 9 cM. middellijn, door middel van een glasstaaf bezaaid, gesuspendeerd en ingespoten, terwijl op 6 en 9 Maart resp. 2 en 3 keer deze hoeveelheid werd gebezigd. Op 15 Maart was toen een titerhoogte van 1 : 2000 bereikt.

Een drietal malen kwam ik er toe, waar ik na de opklimming tot 3 Petri-schaaltjes levende cultures den titer nog wilde verhoogen, de cultuur van een schaal van 22 cM. diameter in te spuiten. Ik deed dit met de stammen R. 22, Kp. 13 en Kon. 2, doch het bleek dat dergelijke bacterie-massa's toch niet verdragen werden: den volgenden dag waren de proefdieren dood. Een volgend keer stelde ik mij dan ook met de middel-hooge titers tevreden. Bij ser. R. 22 gelukte het mij echter niet een titergrens van 1 : 400 te overschrijden.

Na volledigheidshalve vermeld te hebben, dat enkele dieren reeds dadelijk na de eerste injectie te gronde gingen, moge hier een lijstje volgen van de sera, welke gebruikt werden voor de agglutinatieproeven.

Tabel II.

Naam van het serum	Titerhoogte
Ser. kp. 11	1 : 1500
„ kp. 58	1 : 800
„ kp. 69	1 : 1500
„ Kon. 2	1 : 2000
„ Kon. 3	1 : 1500
„ R. 31	1 : 2000
„ M. 20	1 : 2000
„ M. 35	1 : 1200

De boven omschreven moeilijkheden waren oorzaak, dat niet van elk der geïsoleerde stammen een agglutineerend serum kon verkregen worden. Toch waren er een voldoend aantal voorhanden om thans te gaan onderzoeken of er tusschen de gevonden stammen onderling in agglutinatorisch op-

of February, in a dilution of 1 to 500 still gave a negative result. After again injecting 15 loops of live culture on $^{16}/_{2}$, the serum proved, on the 28th of February, to have a titre of only 1 : 100. Finally, on the 4th of March, the culture of a whole Petri dish of 9 cM. diameter was sown by means of a glass rod, suspended and injected, while on $^{6}/_{3}$ and $^{9}/_{3}$, respectively 2 and 3 times this amount were used. On the 15th of March a titre value of 1 : 2000 was attained.

Three times, after having used 3 Petri dishes of live culture, in order to increase the titre value still more, I injected the culture of a dish of 22 cM. diameter. This I did with types Rat 22, Chicken 13 and Rabbit 2, but it appeared that such quantities of bacteria could not be borne: the test animals died next day. The next time I contented myself with medium titre values. However, I did not succeed in exceeding a titre limit of 1 : 400 with serum Rat 22.

First mentioning, for the sake of completeness, that a few animals died immediately after first injection, a list of the sera used for the agglutination tests is now given.

Table II.

Name of the serums	Titre value
Chicken 11	1 : 1500
„ 58	1 : 800
„ 69	1 : 1500
Rabbit 2	1 : 2000
„ 3	1 : 1500
Rat 31	1 : 2000
M. 20	1 : 2000
„ 35	1 : 1200

The difficulties described above were the cause of not being able to obtain a agglutinative serum from each isolated culture. Yet a sufficient number was in stock to proceed with experiments on the subject of any reciprocal relationship existing between the cultures with regard to agglutination,

zicht verband bestond en of een zoodanige verwantschap ook zou zijn aan te toonen met de dysenteriebacillen.

Daartoe werd achtereenvolgens van elk der sera de invloed, in verschillende verdunningen, nagegaan op:

1. alle dysenterie-achtige stammen;
2. een authentieken Shiga-, en Flexner Y-stam;
3. een echten coli-stam.

De door mij gebruikte methode van agglutinatie was de macroscopische; afgelezen werd na een verblijf van ± 20 uur in de broedstoof. Een zeer fijne korreling werd als negatief beschouwd; dit kwam een enkele maal voor. Waar voor de onderscheiding tusschen „fijne" en „grove" korreling geen objectieve maatstaf bestaat, gaven de grensgevallen wel eens moeilijkheid. Ik nam de uitkomsten van de agglutinatie der echte dysenteriebacillen ter vergelijking, waarbij de Shiga-bacillen vaak kleinere klompjes hadden gevormd dan de Flexner-stammen, terwijl ook stammen van eenzelfde type zich nog wel eens verschillend in dit opzicht gedroegen.

Het resultaat der kruisagglutinaties wordt weergegeven in de onderstaande 8 tabellen.

Tabel III. Agglutinatie met serum kp. 11.

Van de stammen	in de verdunningen: 1:100	200	400	600	800	1000	1200	1500	contr.
Kp. 11	+	+	+	+	+	+	+	+	—
„ 13	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 42	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 58	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 69	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kon. 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 192	—	—	—	—	—	—	—	—	—
R. 19	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 22	+	+	+	sp. +	—	—	—	—	—
„ 31	+	—	—	—	—	—	—	—	—
M. 20	+ +	+ +	+ +	+	—	—	—	—	—
„ 33	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 35	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Coli	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Shiga	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Flexner	+	+	—	—	—	—	—	—	—
Y	+	—	—	—	—	—	—	—	—

and whether such a relationship could also be proved between these and the dysentery bacilli.

For this purpose I tested consecutively the influence of each of the sera in various dilutions on:

1. All dysenteric bacilli;
2. Authentic Shiga, Flexner and Y bacilli;
3. A true coli culture.

The agglutination was examined macroscopically after a stay of about 20 hours in the incubator. A very fine granulation was regarded as negative; it occurred once. There being no objective standard for deciding the difference between „fine" and „coarse" granulation, those cases were nearly on the boundary line were sometimes difficult to place. I took the results of the agglutination of true dysentery bacilli for comparison. These results showed that the Shiga bacilli often formed smaller lumps than the Flexner bacilli, and bacilli of the same type sometimes acted very differently in this respect.

The results of the cross agglutinations are given in the following 8 tables.

Table III. Agglutination with serum Chicken 11.

Of the cultures	in the dilutions: 1:100	200	400	600	800	1000	1200	1500	contr.
Chicken 11	+	+	+	+	+	+	+	+	—
„ 13	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 42	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 58	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 69	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rabbit 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 192	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rat 19	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 22	+	+	+	trace +	—	—	—	—	—
„ 31	+	—	—	—	—	—	—	—	—
M 20	+ +	+ +	+ +	+	—	—	—	—	—
„ 33	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 35	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Coli	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Shiga	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Flexner	+	+	—	—	—	—	—	—	—
Y	+	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabel IV. Agglutinatie met serum Kp. 58.

Van de stammen		in de verdunningen:							
	1:100	200	400	600	800	1000	1200	1500	contr.
Kp. 11	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 13	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 42	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 58	+	+	+	+	+		—	—	—
„ 69	—	—			—			—	—
Kon. 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 192	—	—		—	—	—	—	—	—
R. 19	—	—		—	—		—		—
„ 22	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 31	+	+	+	+	+	—	—	—	—
M. 20	—	—	—	—	—		—	—	—
„ 33	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 35	+	+	+	—	—	—	—	—	—
Coli	—	—	—	—		—	—	—	—
Shiga	+	+	+	—	—	—	—	—	—
Flexner	—	—		—	—	—	—	—	—
Y.	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Table IV. Agglutination with serum Chicken 58.

Of the cultures		in the dilutions:							
	1:100	200	400	600	800	1000	1200	1500	contr.
Chicken 11	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 13	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 42	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 58	+	+	+	+	+	—	—	—	—
„ 69	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rabbit 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 192	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rat 19	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 22	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 31	+	+	+	+	+	—	—	—	—
M. 20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 33	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 35	+	+	+	—	—	—	—	—	—
Coli	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Shiga	+	+	+	—	—	—	—	—	—
Flexner	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Y.	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabel V. Agglutinatie met serum Kp. 69a.

Verd.		in de verdunningen:								
	1:100	200	400	600	800	1000	1200	1500	2000	contr.
Kp. 11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 13	+	+	+	sp. +	—	—	—	—	—	—
„ 42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 58	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
„ 69	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
Kon. 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 192	—	—	—	—	—		—	—	—	—
R. 19	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 31	—	—	—	—	—	—	—	—		—
M. 20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Coli	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Shiga	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Flexner	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Y.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Table V. Agglutination with serum Chicken 69a.

Of the cultures		in the dilutions:								
	1:100	200	400	600	800	1000	1200	1500	2000	contr.
Chicken 11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 13	+	+	+	trace +	—	—	—	—	—	—
„ 42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 58	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
„ 69	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
Rabbit 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 192	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rat 19	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
M. 20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Coli	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Shiga	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Flexner	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Y.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabel VI. Agglutinatie met serum Kon. 2.

Verd.		in de verdunningen:								
	1 : 100	200	400	600	800	1000	1200	1500	2000	ph. r.
Kp. 11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 69	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kon. 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
„ 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
„ 192	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
R. 19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
M. 20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 33	sp. +	sp. +	sp. +	sp. +	sp. +	sp. +	sp. +	sp. +	sp. +	—
„ 35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Shiga	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Flexner	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Y	—	—	—	—	—	—	—		—	—
Coli	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Table VI. Agglutination with serum Rabbit 2.

Of the cultures		in the dilutions:								
	1 : 100	200	400	600	800	1000	1200	1500	2000	ph. r.
Chicken 11	—	—	—	—	—	—	—		—	—
„ 13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 58	—	—	—	—	—	—	—	—		—
„ 69	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rabbit 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
„ 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
„ 192	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rat 19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 22	—	—	—	—	—		—	—	—	—
„ 31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
M. 20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 33	tr. +	tr. +	tr. +	tr. +	tr. +	tr. +	tr. +	tr. +	tr. +	—
„ 35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Shiga	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Flexner	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Y	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Coli	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabel VII. Agglutinatie met serum Kon. 3.

Verd.		in de verdunningen:								
	1 : 100	200	400	600	800	1000	1200	1500	2000	ph. z.
Kp. 11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 42	zw. +	zw +	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 58	sp +	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 69	zw. +	zw. +	—	—	—	—	—	—	—	—
Kon. 2	zw. +	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 3	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
„ 192	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
R. 19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 22	+	sp. +	—	—	—	—	—	—	—	—
M. 20	+ —	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Coli	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Shiga	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Flexner	+	+	+	sp. +	sp. +	—	—	—	—	—

Table VII. Agglutination with serum Rabbit 3.

Of the culturss		in the dilutions:								
	1 : 100	200	400	600	800	1000	1200	1500	2000	ph. z.
Chicken 11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 42	+ weak	+ trace	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 59	+ trace	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 69	+ weak	+ weak	—	—	—	—	—	—	—	—
Rabbit 2	+ weak	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 3	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
„ 192	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rat 19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 22	+	+ trace	—	—	—	—	—	—	—	—
M. 20	+ —	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Coli	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Shiga	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Flexner	+	+	+	+ trace	+ trace	—	—	—	—	—

Tabel VIII. Agglutinatie met serum R. 31.

Van de stammen		in de verdunningen: 1 : 100	200	400	600	800	1000	1200	1500	2000	contr.
Kp.	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	42	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	58	+	+	+	+	+	+	+	sp. +	—	—
"	69	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kon.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	192	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
R.	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	31	+	+	+	+	+	+	+	+	sp. +	—
M.	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	35	+	+	zw. +	—	—	—	—	—	—	—
Shiga		+	+	w. +	—	—	—	—	—	—	—
Flexner		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Y		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Coli		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Table VIII. Agglutination with serum Rat 31.

Of the cultures		in the dilutions: 1 : 100	200	400	600	800	1000	1200	1500	2000	contr.
Chicken	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	42	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	58	+	+	+	+	+	+	+	traee +	—	—
"	69	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rabbit	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	193	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rat	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	31	+	+	+	+	+	+	+	+	trace +	—
M.	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	35	+	+	weak +	—	—	—	—	—	—	—
Shiga		+	+	weak +	—	—	—	—	—	—	—
Flexner		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Y		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Coli		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabel IX. Agglutinatie met serum M. 20.

Verd.		in de verdunningen: 1 : 100	200	400	600	800	1000	1200	1500	2000	ph. z.
Kp.	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	69	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kon.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	192	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
R.	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	22	sp. +	sp. +	—	—	—	—	—	—	—	—
"	31	sp. +	—	—	—	—	—	—	—	—	—
M.	20	+	+ —	+	+	+	+	+	+	+	—
"	33	+	+	+	+	+	+	+	zw. +	zw. +	—
"	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Shiga		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Flexner		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Y		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Coli		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Table IX. Agglutination with serum M. 20.

Of the cultures		in the dilutions: 1 : 100	200	400	600	800	1000	1200	1500	2000	ph. z.
Chicken	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	69	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rabbit	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	192	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rat	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	22	tr. +	tr. +	—	—	—	—	—	—	—	—
"	31	tr. +	—	—	—	—	—	—	—	—	—
M.	20	+	+ —	+	+	+	+	+	+	+	—
"	33	+	+	+	+	+	+	+	weak +	weak +	—
"	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Shiga		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Flexner		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Y		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Coli		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabel X. Agglutinatie met serum M. 35.

Van de stammen		in de verdunningen: 1 : 100	200	400	600	800	1000	1200	1500	2000	contr.
Kp.	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	58	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—
„	69	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kon.	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	192	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
R.	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
M.	20	zw. +	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	33	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	35	+	+	+	+	+	+	zw. +	—	—	—
Shiga		+	+	+	+	+	+	+	+	zw. +	—
Flexner		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Y		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Coli		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Table X. Agglutination with serum M. 35.

Of the cultures		in the dilutions: 1 : 100	200	400	600	800	1000	1200	1500	2000	contr.
Chicken	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	58	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—
„	69	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rabbit	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	192	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rat	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
M.	20	weak +	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	33	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	35	+	+	+	+	+	+	weak +	—	—	—
Shiga		+	+	+	+	+	+	+	+	weak +	—
Flexner		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Y		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Coli		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Bezien wij thans de bovenstaande gegevens nader. Vooraf moet echter aangeteekend worden, dat geen direct onderzoek gedaan werd naar het voorkomen van normale agglutininen in de sera der voor de immuniseering gebruikte konijnen. Toch mogen wij een invloed van deze agglutininen wel buiten rekening laten. Immers, in het algemeen heeft normaal konijnenserum reeds een gering gehalte aan agglutininen; daarenboven bleek het Shiga-Kruse en het pseudodysenterie-immunserum, bereid van konijnenserum, geen mijner stammen in een verdunning van 1 : 100 te agglutineeren. Ten slotte wees een later onderzoek uit, dat normaal konijnenserum, afkomstig van exemplaren niet voor de immuniseering gebruikt, de in onderzoek zijnde stammen niet vermocht te agglutineeren in de verdunning 1 : 100. Deze drie redenen vormen wel een goeden grond om den invloed der normale agglutininen uit te kunnen schakelen.

Let us now examine these tables carefully. We must first note that no experiment was made with the object of detecting the presence of normal agglutinins in the sera of the rabbits used for immunisation. However we may leave the influence of these agglutinins out of the question, for in general normal rabbit serum contains only a small proportion of agglutinins; furthermore, the Shiga-Kruse immune serum and the pseudo dysentery immune serum prepared from rabbit serum did not agglutinate any of my cultures in a dilution of 1 : 100. Finally, a later experiment proved that normal rabbit serum, obtained from specimens not used for the immunization, could not agglutinate the cultures under examination in the 1 : 100 dilution. These three reasons are sufficient to justify our leaving the influence of normal agglutinins out of the question.

Bij de agglutinatieproeven valt vooreerst op, dat b. coli door geen der sera beinvloed wordt. Wel levert dit negatieve rêsultaat geen voldoende bewijs om verwantschap tusschen de geïsoleerde stammen en b. coli uit te sluiten; daarvoor is de agglutinabiliteit der verschillende coli-stammen een te individueele eigenschap. Toch was het een verblijdende uitkomst, daar ik thans met te meer recht mocht aannemen, dat mijn dysenterie-achtige stammen niet tot de coligroep behooren.

Ook voor het doel dat beoogd werd geeft tabel XI uitkomsten te zien, welke niet zonder eenig belang zijn. Verschillende der bereide immunsera agglutineerden ook heterologe stammen tot aan de titergrens of nog in relatief hooge verdunningen. In de lagere verdunningen wordt het aantal beinvloede stammen grooter, naarmate de serumconcentratie hooger wordt. Zeker hebben de eerste resultaten wel grooter waarde dan de laatste. Toch is het zeer moeielijk een bevredigend antwoord te geven op de vraag welke conclusies uit de kruisagglutinatie getrokken mogen worden, ten opzichte van een verwantschap tusschen de gebezigde stammen. De literatuur geeft op deze vraag allerminst een eensluidend antwoord; een min of meer groote subjectieve factor speelt vaak een rol.

Waar in onze proeven de positieve reacties, zooals ook nog later blijken zal, opgevat moeten worden als mede-agglutinatie (neven- en paragglutinatie is hier uit den aard der zaak reeds onwaarschijnlijk, terwijl de reeds genoemde argumenten een invloed der normale agglutininen doen uitsluiten of althans binnen zeer enge grenzen terugbrengen) lijkt het mij, bij de tegenwoordige opvattingen omtrent de beteekenis van dit verschijnsel, zeker gewettigd mede hieruit tot een groepsverwantschap te besluiten. Natuurlijk mag niet vergeten worden eerstens, dat de verhoudingen door de agglutinatie gegeven, beschouwd moeten worden in

The first thing we notice in these agglutination tests is, that b. coli is not affected by any of the sera. But this negative result is not a sufficient proof that there is no relationship between the isolated cultures and b. coli; the capacity for agglutination is for too individual a characteristic of the various coli bacilli to warrant such a conclusion. It was, nevertheless, a pleasing result for I could now conclude, with more reason, that my dysenteric cultures did not belong to the coli group.

For the object in view tables XI shows results of no mean value. Several of the prepared immune sera agglutinated even heterologous cultures up to the titre boundary, or in relatively high dilutions. In less diluted sera the number of cultures influenced became greater in proportion to the increase of the concentration of the serum. The former results are certainly of greater value than te latter. It is, nevertheless, very difficult to give a satisfactory answer to the question: what conclusions may we draw from the cross agglutination with regard to a relationship between the cultures used? Technical literature does not give two answers of the same tenor anywhere; a more or less subjective factor often influencing them.

As the positive reactions in our tests (this will appear later on) should be regarded as co-agglutination (an incidental accompanying agglutination, or a para-agglutination being naturally out of the question here, while the reasons already given exclude the influence of normal agglutinins, or, at least, bring it within extremely narrow boundaries) it seems to me that, with the present opinion regarding the value of this phenomenon, it is permissible to conclude the existence of a group-relationship. Of course we should not forget firstly, that the relativity shown by the agglutination must be viewed in connection with

samenhang met de andere eigenschappen van den onderzochten stam en ten tweede, dat de agglutinatie niet alleen een qualitatieve, maar goeddeels ook een quantitatieve reactie is.

In dit laatste is een reden gelegen om de positieve uitkomsten bij een verdunning 1 : 100 buiten beschouwing te laten, wanneer wij thans de waarde willen trachten te bepalen van het door de proeven gegevene.

Vijf van de acht immunsera vertoonen een werking op dysenterie-stammen. Het meest valt op ser. M 35, dat een Shiga-stam nog in èen verdunning 1 : 2000 agglutineert.

Wanneer een geïsoleerde stam alle eigenschappen vertoont van een authentieken ziekteverwekker, doch niet door het betreffende standaard-immunserum geagglutineerd wordt, dan is het in de bacteriologische diagnostiek wel gebruikelijk met den verdachten stam een agglutineerend serum te bereiken om daarmede een eventueele identiteit vast te stellen. Isoleert men bijv. uit rivierwater een vibrio met alle eigenschappen van den vibrio van KOCH, doch niet door cholera-serum te agglutineeren, dan neemt men aan, dat de verdachte stam identiek is met den cholera-vibrio, wanneer een met dezen stam bereid immun-serum ook een echten cholera-stam tot aan de titergrens agglutineert.

Volgens deze methode zou ook M 35 identiek zijn met den bacil van SHIGA-KRUSE: de morphologische en de cultuureigenschappen stemmen geheel overeen, terwijl ser. M 35 den Shiga-stam tot boven den titer agglutineert. Het ligt het meest voor de hand st. M 35, uit menschelijke faeces geïsoleerd, te beschouwen als een inagglutinabele Shiga-stam. Hier zou dus een bacillen-drager aangetroffen zijn, iets wat in een land waar bacillaire dysenterie telkens voorkomt in 't geheel niet onmogelijk is. Bij het onderzoek naar het absorptie-vermogen en naar de virulentie zal echter nog

the other characteristics of the culture tested, and secondly, that the agglutination is not only a qualitative, but, to a great extent, also a quantitative reaction.

The latter fact is a reason for excluding the positive results obtained with a dilution of 1 : 100 when fixing the value of the results of the tests.

Five of the eight immune sera have an effect on dysentery bacilli. The most striking is serum M 35, that agglutinates a Shiga colony even in a 1 : 2000 dilution.

If an isolated colony has all the characteristics of an authentic pathogenic bacil, but does not agglutinate in the standard immune serum of that bacil, it is usual in bacteriological diagnosis to procure an agglutinating serum by means of the suspected colony in order, if possible, to identify therewith the type of the colony in question If, for instance, one isolates from river water a vibrio having all the characteristics of KOCH's vibrio, but which does not agglutinate in cholera serum, then this specimen is accepted as identical with the cholera vibrio if an immune serum prepared from it agglutinates the true cholera vibrio to the titre boundary.

According to this method M 35, too, is identical with the SHIGA-KRUSE bacil. The morphological and cultural characteristics are the same in every respect, while serum M 35 agglutinates the Shiga bacil beyond the titre limit. It would be most convenient to classify colony M 35, obtained from human faeces, as an inagglutinable Shiga type. We should, thus, have found a bacil carrier, a thing that is not at all impossible in a country where bacillary dysentery constantly occurs. An examination of the absorptive power and of the virulence, however, will show no identity of the two

blijken dat daar van een identiteit der beide stammen geen sprake is. Het is dus zaak voorzichtigheid te betrachten, wanneer men bovenbedoelde methode wil toepassen bij de diagnose van dysenterie-achtige staafjes.

Toch mag zeker wel een nauwe verwantschap worden aangenomen tusschen M 35 en de echte dysenterie-bacillen, een opvatting welke nog steun vindt in het feit, dat de beide andere sera, welke invloed uitoefenen op den bacil van SHIGA ook M 35 in dezelfde verdunning agglutineeren. Ser. Kp. 58 en ser. R. 31 agglutineeren zoowel een echten dysenterie-stam als st. M 35 in een verdunning 1 : 400. Tevens blijkt hieruit eenige agglutinatorische verwantschap tusschen den Shiga-bacil en de stammen Kp. 58 en R. 31. Is deze mede-agglutinatie bij ser. Kp. 58 ($\frac{1:400}{1:800}$) van meer beteekenis dan bij ser. R 31 ($\frac{1:400}{1:2000}$), toch mag ook de laatste niet worden weggecijferd. Daarbij komt, dat er ook tusschen Kp. 58 en R. 31 onderling een nauwe agglutinatorische relatie bestaat: zoowel ser. Kp. 58 als ser. R. 31 agglutineert den betreffenden, heterologen stam tot of bijna tot aan de titergrens. Wanneer wij ten slotte nog memoreeren, dat Kp. 58 door ser. M 35 nog in de verdunning $\frac{1:600}{1:1200}$ wordt geagglutineerd, dan mag wel worden aangenomen, dat de besproken uitkomsten der kruisagglutinatie op een serologisch verband wijzen tusschen den bacil van SHIGA-KRUSE en de stammen Kp 58, R 31 en M 35. Op gelijke wijze blijken ook de dysenteriebacillen van het type FLEXNER serologisch met althans twee der geïsoleerde stammen verbonden te zijn. Ser. Kon. 3 agglutineert den Flexner-bacil in een verdunning van 1 : 800 bij een titer van 1 : 1500, terwijl deze verhoudingen bij ser. Kp 11 zijn $\frac{1:200}{1:800}$.

bacilli. One must, therefore, be careful in applying the above method to the diagnosis of dysenteric bacilli.

We may, nevertheless, presume that a close relationship exists between M 35 and the true dysentery bacil; a presumption that is supported bij the fact that the two other sera which affect SHIGA's bacil, also agglutinate M 35 in the same dilution. Sera Chicken 58 and Rat 31 agglutinate the true dysentery bacil as well as colony M 35 in a dilution of 1 : 400. It appears from this that an agglutinary relationship exists between the Shiga bacil and the colonies Chicken 58 and Rat 31. Although this co-agglutination is of greater importance in serum Chicken 58 ($\frac{1:400}{1:800}$) than in serum Rat 31 ($\frac{1:400}{1:2000}$), yet the latter should not be neglected. In addition to this there is also a close reciprocal agglutinary relationship between Chicken 58 and Rat 31: both serum Chicken 58 and serum Rat 31 agglutinate the heterologous colony in question to, or nearly to, the titre limit. Finally, when we consider that Chicken 58 is agglutinated by serum M 35 even in a dilution of ($\frac{1:600}{1:1200}$, we may conclude that the results of the cross agglutination mentioned point to a serologic connection between the SHIGA-KRUSE bacil and the colonies Chicken 58, Rat 31 and M 35. In the same way the dysentery bacilli of the FLEXNER type, too, appear to be serologically related to at least two of the isolated colonies. Serum Rabbit 3 agglutinates the Flexner bacil in a dilution of 1 : 800 with a titre of 1 : 1500, these proportions being ($\frac{1:200}{1:800}$) with serum Chicken 11.

Nog op andere wijze bleek dat Kp 11 niet ver van het Flexner-type afstaat. Reeds vermeldde ik, dat geen der geïsoleerde stammen door Shiga- of door pseudo-dysenterie-serum te agglutineeren was. Op twee wijzen heb ik nog getracht mijne stammen agglutinabel te maken. Ten eerste door herhaalde overenting op agar; dit gaf geen positief resultaat. In de tweede plaats verwarmde ik een suspensie der stammen gedurende 1 uur op 100°C, met het gevolg dat thans Kp 11 agglutinabel was geworden voor pseudo-dysenterieserum en door dit serum tot aan de titergrens (1 : 6000) beinvloed werd. Ook hier bewees de proef van CASTELLANI, dat een strikte identiteit niet mocht worden aangenomen.

Meerdere gegevens dan de reeds besprokene, welke de gevonden stammen tot groepen zouden kunnen vereenigen, worden uit de tabellen niet gelezen. Wel bestaan eenige individueele betrekkingen, die opmerkenswaard zijn en er op wijzen, dat sommige onzer stammen dicht bij elkaar moeten staan. Zoo worden M 20 en R 22 door ser. Kp 11 hoog geagglutineerd ($\frac{1:600}{1:800}$); evenzoo Kp 13 door ser. Kp 69 ($\frac{1:600}{1:800}$). Dit serum oefent op st. Kp 58 zelfs invloed uit ver boven de titergrens ($\frac{1:1500}{1:800}$). Kon 3 en M 33 worden door ser. Kon 2, M 33 tevens door ser. M 20 tot aan de titergrens geagglutineerd.

Uitgenomen bij de opmerkingen over de indentiteit van den Shiga-Kruse bacil en st M 35, werd in het bovenstaande nog geen rekening gehouden met de cultuureigenschappen der verschillende stammen. In aanmerking komt alleen het gedrag tegenover de Manniet-, Maltose- en Saccharose-houdende voedingsbodems, daar de andere cultuureigenschappen evenals de morphologische voor alle stammen gelijk zijn (uitgenomen de indolvorming; zie verder).

In yet another way it appeared that Chicken 11 is not far from the Flexner type. I have already mentioned that none of the isolated colonies become agglutinated by Shiga serum or by pseudo dysentery serum. I tried to make my colonies agglutinable in two ways. First by repeatedly regrafting on agar, which gave no positive result; and, second, by warming a suspension of the colonies for an hour at 100° C, with the result that Chicken 11 now became agglutinable in pseudo dysentery serum, and was influenced by it to the titre limit (1 : 6000). Here, too, CASTELLANI's test proved that a strict identity could not be accepted.

Further facts than those already discussed that might serve to join the colonies in question into groups are not found in the tables. But there are some remarkable individual relations that point to a close connection between some of them. E.G. M 20 and Rat 22 are highly agglutinable with serum Chicken 11 ($\frac{1:600}{1:800}$); Chicken 13 is similarly influenced by serum Chicken 69 ($\frac{1:600}{1:800}$). This serum influences colony Chicken 58 even for beyond the titre limit ($\frac{1:1500}{1:800}$). Rabbit 3 and M 33 are agglutinated by serum Rabbit 2, and M 33 by serum M 20 up to the titre limit.

Except the remarks re the identity of the Shiga-Kruse bacil and colony M 35, the cultural characteristics of the various colonies were not considered in the above. Only the action with media containing mannite [1]), maltose and saccharose is of any note, as the other cultural and morphologic charateristics are the same in all the colonies (except the formation of indol, see below.)

De vergisting van Maltose en Saccharose moge haar waarde hebben om versch geïsoleerde stammen bij een bepaald type van dysenterie-bacillen onder te brengen, toch mag aan de beteekenis dezer reacties geen groote draagkracht worden toegekend. Allerlei ons nog onbekende factoren spelen hierbij een rol en geven tot veel wisselvalligheid aanleiding. In het hoofdstuk „voedingsproeven" zal hiervan nog nader blijken en ik meen dan ook, vooral waar de hier ter sprake komende stammen niet uit den zieken darm, doch uit den normalen darm van mensch en dier gekweekt werden, voor een indeeling in groepen aan de uitkomsten der Maltose- en Saccharose-vergisting weinig waarde te moeten hechten.

Anders staat het met de mannietproef. Deze geldt als een hoekste en bij den opbouw der dysenterie-diagnose. Samen met de serologische verhoudingen scheidt zij de „giftige" van de „giftarme" typen, de „ware"v an de „valsche" dysenterie-bacillen. Aan deze proef moet dus groote waarde toege kend worden bij de beoordeeling onzer agglutinatie-reacties. Niet-overeenstemming in deze zou een ernstig bezwaar vormen om enge verwantschap aan te nemen.

Toetsen wij nu de gevonden verhoudingen aan het kenmerk der mannietvergisting, dan vinden wij dat hierin geen bezwaar gevonden kan worden om tusschen de geïsoleerde kippenstammen onderling of tusschen deze en den bacil van FLEXNER een agglutinatorisch verband te handhaven: de kippenstammen vertoonen alle een Flexner-achtig type. Ook de verhoudingen tusschen Kon 2, Kon. 3, M. 33 en den Flexner-stam komen met de mannietproef overeen. Moeilijker echter wordt het wanneer M 33 door ser. M 20 tot aan den titer wordt geagglutineerd: M 33 is een mannietvergister, M 20 laat manniet onveranderd. Een dergelijke tegenspraak in de verschijnselen bestaat ook

The fermentation of maltose and saccharose may be useful in classifying freshly isolated colonies with a definite type of dysentery bacilli, but no great importance should be attached to the significance of these reaction, for all sorts of factors, as yet unknown to us, influence them, causing too much uncertainty. This will appear more fully in the chapter on food tests, and I am of opinion, especially as the bacilli discussed here are not obtained from the diseased, but from thenormal intestine of man and animal, that for a classification into groups no great value should be attached to the results of the fermentation with maltose and saccharose.

It is different with the mannite test. This is regarded as the corner stone of the edifice of dysenteric diagnosis. Together with the serologia relations it separates the "toxic" bacilli from the "non toxic" ones; the „true" from the "pseudo" dysentery bacilli. Great importance must, therefore, be attached to this test when considering our agglutination reactions. Disagreement in this test would be a serious objection to accepting close relationship.

If we now test the relationship found by the characteristic of mannite fermentation, we find in it no objection to maintaining reciprocal agglutinary connection between the colonies obtained from chickens, or between these and the Flexner bacil: all the former show a Flexner-like type. The relations, too, between Rabbit 2, Rabbit 3, M 33 and the Flexner bacil agree in the mannite test. It becomes more dificult, however, when M 33 agglutinates with serum M 20 to the titrelimit, for M 33 ferments mannite while M 20 leaves it unchanged. A similar contradiction in the phenomena is met when serum Chicken 11 influences M 20 in a dilution

wanneer M 20 door ser. Kp 11 in een $\frac{1:600}{1:800}$ wordt beïnvloed. Het sprekendst komt de moeilijkheid aan den dag bij de groep: Kp 58, R 31, M 35 Shiga. Tusschen deze stammen bestaat agglutinatorisch ongetwijfeld een zeker verband. Waar echter de laatste drie stammen alle de manniet onaangetast laten, is Kp 58 een manniet-vergister. Toch worden Kp 58 en R 31 wederkeerig door hun sera hoog geagglutineerd en bestaat ook relatie tusschen Kp 58 eenerzijds en M 35 en Shiga anderzijds.

Aangeteekend zij nog, dat stam R 31 niet geheel overeenkomt met het type Shiga-Kruse der echte dysenterie-bacillen. Niet alleen vergist hij Maltose en Saccharose, doch vormt ook indol in peptonwater en zou dus cultureel een plaats innemen tusschen het Shiga-type en de giftarme soorten.

De agglutinatie komt dus niet steeds overeen met de uitkomsten der mannietproef. De beteekenis hiervan is thans nog niet met zekerheid vast te stellen. Alleen wanneer de verwantschap tusschen de dysenterie-bacillen zeer eng mocht blijken te zijn, dan zou de mannietproef niet meer met zooveel zekerheid als thans voor een scherpe indeeling der dysenterie-bacillen kunnen dienen.

B. Absorptieproeven naar Castellani.

Als tegenhanger der agglutinatie mag een onderzoek naar het absorptievermogen der gevonden stammen ten opzichte der in bespreking zijnde immunsera niet achterwege blijven. Om echter het onderzoek niet al te zeer tijdroovend te maken werden die stammen uitgezocht welke in agglutinatorisch opzicht eenige verwantschap vertoonden. Zoo werd de proef van Castellani verricht met als eerste groep de stammen Kp 11, Kon. 3, R 22, M 20 en Flexner

$\frac{1:600}{1:800}$. The difficulty is most striking with the group Chicken 58, Rat 31, M 35 and Shiga. Between these an agglutinative relationship undoubtedly exists. But, while all the three last mentioned colonies do not affect mannite, Chicken 58 *is* a mannite fermenter. Yet Chicken 58 and Rat 31 are reciprocally highly agglutinated by their sera, and there is also relationship between Chicken 58 and the two types M 35 and Shiga.

It should further be noted that colony Rat 31 does not quite agree with the Shiga-Kruse type of the true dysentery bacilli. Not only does it ferment maltose and saccharose, but it also forms indol in peptone water, and should, therefore, be placed between the Shiga type and the slightly poisonous ones.

We see thus that the agglutination test does not always agree with the mannite test. The significance of this fact cannot as yet be fixed with certainty. Should, however, the relationship between the dysenteric rod-like forms and the dysentery bacilli prove to be very intimate, then the mannite test would no longer serve with so much certainty as at present for a strict classification of the dysentery bacilli.

B. Absorption tests according to Castellani.

As a counterpart of agglutination an inquiry into the absorptive powers of the colonies found, with regard to the immune sera under discussion, should not be omitted. To prevent the tests occupying too much time, however, those colonies were chosen which showed some agglutinative relationship. Castellanis test was applied with the colonies Chicken 11, Rabbit 3, Rat 22, M 20 and Flexner as the first group, and as the second group Chicken 58, Rat 31

en als tweede groep de stammen Kp. 58, R. 31, M. 35 en Shiga, telkens met de overeenkomstige sera.

De proeven werden als volgt genomen: Van een serumverdunning 1 : 50 werd telkens 1 cc. geënt met de cultuur van 2 buisjes schuine agar (verkregen door 1 lus cultuur te verdeelen in het condensatiewater en dit over de agar te verspreiden). De zoo bereide dikke suspensie werd minstens 2 uur bij 37° C. gezet en daarna gecentrifugeerd. Met de heldere vloeistof werd de agglutinatie verricht, telkens in 3 verdunningen 1 : 200, 1 : 400 en 1 : 800. De aflezing geschiedde evenals bij de kruisagglutinatie.

Daar ik door omstandigheden gedurende twee maanden mijn onderzoek had moeten onderbreken, was het noodig eerst weder het agglutineerende vermogen der sera en de agglutinabiliteit mijner stammen na te gaan. Ser. Kp. 58 was onbruikbaar geworden, stam R. 31 doodgegaan; de agglutinatie-verhoudingen waren echter vrijwel onveranderd. De agglutinabiliteit was over het algemeen eerder toe- dan afgenomen.

De uitkomsten der proeven zijn in de tabellen XI -XVII vervat.

De eerste kolom geeft de stammen waarmee het betreffende serum beurtelings verzadigd werd. De getallen in de 2de kolom duiden de verdunningen aan, waarin de stammen nog door het serum geägglutineerd werden vóór de verzadiging. De cijfers tusschen haakjes hebben betrekking op de versche sera.

Een minteeken voor een getal beteekent dat in deze verdunning geen agglutinatie optrad. In de derde tot laatste kolom staan de uitkomsten der agglutinatie nà de verzadiging. Telkens werd alleen de hoogste verdunning genoteerd waarin nog samenklontering zichtbaar was. Een negatief resultaat staat aangeteekend als — 200 (de laagste gebezigde verdunning). Wanneer een serum ook reeds vóór de verzadiging een bepaal-

M 35 and Shiga, with similar sera each time.

The test were made as follows:

Of a serum dilution of 1 : 50 1 cc. was added each time to the culture of 2 cylinders "oblique" agar (obtained by mixing 1 loop of culture in the condensed water and spreading this mixture over the agar). The thick suspension thus prepared was kept for at least 2 hours at a temperature of 37° C, and then centrefuged. Agglutination was effected with the clear fluid, each time in 3 dilutions 1 : 200, 1 : 400 and 1 : 800. The results were taken in the same way as in the cross agglutination.

As I was obliged to stop my investigations for two mouths, it became necessary to again test the agglutinative power of the sera, and the capacity for agglutination of the colonies. Serum Chicken 58 had become useless, colony Rat 21 had perished; the agglutinative relations, however, were about the same. The capacity for agglutination had, in general, increased somewhat.

The results of the tests are recorded in tables XI to XVII.

The first column gives the colonies with wich the serum in question was in turn saturated. The numbers in the second column show the dilutions in which the colonies were agglutinated by the serum before saturation. The numbers in brackets refer to the fresh sera.

A minus sign before a number signifies that no agglutination took place in this dilution. The third to the last columns show the results of the agglutination after the saturation. Only the highest dilution in which agglutination was visible, was noted in each case. A negative result is shown as — 200 (the lowest dilution used). A serum that could not agglutinate a definite colony before saturation, was, of course, not tested

den stam niet vermocht te agglutineeren is deze natuurlijk niet nader op zijn agglutinabiliteit onderzocht.

Onderaan de tabellen van de eerste groep zijn de gedragingen weergegeven van enkele stammen, coli, shiga en M 33, welke niet in het groepsverband thuis hooren, doch welke bij de bespreking der uitkomsten van waarde zijn.

any further for its capacity for agglutination.

At the bottom of the tables of the first group the action of certain colonies is given (Shiga, Coli and M 33) which do not belong to the group, but which are valuable when discussing the results.

Tabel XI. Serum Kp. 11.

Verzadigd met	Agglutinatiewaarde vóór de verzadiging.	Agglutinatiewaarde na de verzadiging +/₀ van: Kp 11	Kon 3	R 22	M 20	Fl.
Kp 11	800	— 200	—	—	— 200	— 200
Kon. 3	(—100)	800 zw. +	—	—	— 200	— 200
R. 22	(600)	800 +	—	—	— 200	— 200
M. 20	800	400 sp. +	—	—	— 200	— 200
Flexner	200	800 sp. +	—	—	— 200	— 200
Coli	(—100)	800 +	—	—	800 +	200 sp. +

Table XI. Serum Chicken 11.

Saturated with	Agglutination value before saturation.	Agglutination after the saturation +/₀ of: Chicken 11	Rabbit 3	Rat 22	M 20	Fl.
Chicken 11	800	— 200	-	—	— 200	— 200
Rabbit 3	(—100)	800 weak +	—	-	— 200	— 200
Rat 22	(600)	800 +	—	—	— 200	— 200
M 22	800	400 tr. +	—	—	— 200	— 200
Flexner	200	800 tr. +	—	—	— 200	— 200
Coli	(—100)	800 +	—	—	800 +	200 tr. +

Tabel XII. Serum Kon. 3.

Verzadigd met	Agglutinatiewaarde voor de verzadiging	Agglutinatiewaarde na de verzadiging +/₀ van: Kon 3	Kp 11	R 22	M 20	Fl.
Kon. 3	800 — 1500	200 sp. +	—	— 200	800 zw. +	— 200
Kp 11	(—100) — 200	800 sp. +	—	— 200	400 zw. +	— 200
R. 22	(200) 800	800 zw. +	—	— 200	— 200	— 200
M. 20	(200)	800 zw. +	—	— 200	— 200	— 200
Flexner	800	800 zw. +	—	— 200	800 sp. +	— 200
Shiga	— 100	800 +	—	200 sp. +	800 sp. +	— 200
Coli	— 100	800 +	—	— 200	800 +	— 200

Table XII. Serum Rabbit 3.

Saturated with	Agglutination value before saturation	Agglutination after the saturation +/₀ of: Rabbit 3	Chicken 11	Rat 22	M 20	Fl.
Rabbit 3	800 — 1500	200 tr. +	—	— 200	800 w. +	— 200
Chicken 11	(—100) — 200	800 tr. +	—	— 200	400 w. +	— 200
Rat 22	(200) 800	800 w. +	—	— 200	— 200	— 200
M 20	(200)	800 w. +	—	— 200	— 200	— 200
Flexner	800	800 w. +	—	— 200	800 tr. +	— 200
Shiga	— 100	800 +	—	200 tr. +	800 tr. +	— 200
Coli	— 100	800 +	—	— 200	— 200	— 200

Tabel XIII. Serum M 20.

Verzadigd met		Agglutinatie-waarde vóór de verzadiging	Agglutinatiewaarde na de verzadiging +/$_0$ van: M 20	M 33	R 22
M.	20	+ 2000	800 +	800 +	200
Kp.	11	100 —	800 +	800 +	— 200
Kon.	3	100 —	800 sp. +	800 +	— 200
R.	22	+ 200	800 sp. +	800 +	— 200
Flexner		100 —	800 +	800 +	— 200 [1]
Shiga		100 —	800 +	800 + [2]	— 200
Coli		100 —	800 zw. +	800 + [2]	— 200
M	33	+ 2000	200 [3]	— 200 [3]	— 200

[1]) Bij verd. 400—800 een aanduiding v. korrelig remmende factoren weggevallen?

[2]) In de hoogere verd. een duidelijk grovere korreling.

[3]) Zwakke verd. 'n enkele korrel.

Table XIII. Serum M 20.

Saturated with		Agglutination value before saturation	Agglutination after the saturation +/$_0$ of: M 20	M 33	Rat 22
M	20	+ 2000	800 +	800	— 200
Chicken	11	100	800 +	800 +	— 200
Rabbit	3	100 —	800 tr. +	800 +	200
Rat	22	+ 200	800 tr. +	800 +	— 200
Flexner		100	800 +	800 +	200 [1]
Shiga		100	800	800 + [2]	200
Coli		100	800 w. +	800 + [2]	200
M	33	+ 2000	200 [3]	200 [3]	— 200

[1]) With dilution 400 - 800 an indication of grainey retarding factors.

[1]) In the higher dilutions a distinctly coarser grainforming.

[3]) Weak dilution a single grain.

Tabel XIV. Pseudo dysenterie serum.

Verzadigd met		Agglutinatie-waarde vóór de verzadiging	Agglutinatiewaarde na de verzadiging +/$_0$ van: Flexner	Kp 11	Kon. 3	R 22	M 20
Flexner		3000	— 200		—	—	—
Kp	11	— 100	800 +	—	—	—	—
Kon	3	— 100	800 +		—	—	—
R	22	— 100	800 +	—	—	—	—
M	20	— 100	800 +	—	—	—	—
Kp 11 gek.		5000		—	—	—	—

Table XIV. Pseudo dysentery serum.

Saturated with		Agglutination value before saturation	Agglutination after the saturation +/$_0$ of: Flexner	Chicken 11	Rabbit 3	Rat 22	M 20
Flexner		3000	— 200	—	—	—	
Chicken	11	— 100	800 +		—		
Rabbit	3	— 100	800 +	—	—	—	
Rat	22	— 100	800 +	—	—	—	—
M	20	— 100	800 —			—	
Chicken 11		5000	—			—	

Tabel XV. Serum R 31.

Verzadigd met		Agglutinatiewaarde vóór de verzadiging	Agglutinatiewaarde na de verzadiging +/0 van: R 31	Kp 58	M 35	Shiga
(R	31)	(2000)	—		—	
Kp	58	800	—	— 200	400 +	200
		(1500)			— 200	
M	35	800	—	— 200	(400 sp. +)	200
		(200)				
Shiga		400	—	— 200	400 +	— 200
		(400)				

Table XV. Serum Rat 31.

Saturated with		Agglutination value before saturation	Agglutination after the saturation +/0 of: Rat 31	Chicken 58	M 35	Shiga
(Rat	31)	(2000)	—	—	—	—
Chicken	58	800		— 200	400 +	— 200
		(1500)			— 200	
M	35	800	—	200	(400 trace +)	— 200
		(200)				
Shiga		400		— 200	400 +	— 200
		(400)				

Tabel XVI. Serum M 35.

Verzadigd met		Agglutinatiewaarde vóór de verzadiging	Agglutinatiewaarde na de verzadiging +/0 van: M 35	Kp 38	(R 31)	Shiga
M	35	800 —	200 sp. +	200	.	200 -
		1200				
Kp	58	(600)	800 +	200	—	200 —
(R	31)	(— 200)	—	—	—	
Shiga		(2000)	800 zw. +	200		200 —

Table XVI. Serum M 35.

Saturated with		Agglutination value before saturation	Agglutination after the saturation +/0 of: M 35	Chicken 58	(R 31)	Shiga
M	35	800 —	200 trace +	200	—	200 —
Kp	58	1200	800 +	200	—	200 —
(R	31)	(600)		—	—	—
Shiga		(— 200)	800 weak +	200 —	-	200 —

Tabel XVII. Serum Shiga-Kruse.

Verzadigd met		Agglutinatiewaarde vóór de verzadiging	Agglutinatiewaarde na de verzadiging +/0 van: Shiga	Kp 58	(R 31)	M 35
Shiga		+ 800	— 200	—	—	—
Kp	58	(— 100)	sp. + 800 [1])	—	—	—
(R	31)	(100)	—	—	—	—
M	35	(100)	sp. + 800 [1])			—

[1]) In alle verdunningen slechts een spoor positief.

Table XVII. Serum Shiga-Kruse.

Saturated with		Agglutination value before saturation	Agglutination after the saturation +/0 of: Shiga	Chicken 58	(R 31)	M 35
Shiga		+ 800	— 200	-	—	-
Chicken		(— 100)	trace + 800 [1])	—	—	—
(Rat	31)	(— 100)	—	—	—	
M	35	(— 100)	trace + 800 [1])	—	—	—

[1]) In all dilutions only a positive trace.

De eerste tabel is tegelijk de meest sprekende.

Deze laat zien, dat geen der gebezigde stammen in staat is de agglutininen voor Kp 11 uit het serum Kp 11 weg te nemen, uitgenomen de homologe stam. Geen der stammen Kon. 3 — Flexner is dus in dit opzicht identiek met Kp 11. Alleen de agglutinatie van M 20 bereikt een lagere waarde dan vóór de verzadiging, waardoor deze stam Kp 11 iets nader komt. Opmerkelijk is, dat de agglutininen, welke zich in ser. Kp 11 bevonden voor M 20 en Flexner (R 22 kon door een vergissing niet worden afgelezen) door verzadiging van het serum kon niet door ieder der stammen van de eerste groep worden weggenomen. We mogen hieruit besluiten dat de agglutinaties voor deze stammen, dus ook voor M. 20 welke tot aan de titergrens beinvloed werd, niet veroorzaakt werd door het hoofdagglutinine, doch door mede-agglutininen. De colistam echter, in deze tabel, blijkt noch het hoofd-agglutinine, nòch de medeagglutininen van ser. Kp 11 te kunnen absorbeeren en zou dus een van de stammen der eerste groep verschillende receptoren-apparaat bezitten, wat geheel overeenkomt met de cultureele eigenschappen.

Tabel XII levert meer moeilijkheden. Zijn de verhoudingen ten opzichte van Kon 3 gelijk aan die van Kp 11 in tabel XI, het afwijkend gedrag van M 20 valt dadelijk op. Uitgenomen M 20 zelf en R 22 is geen der andere stammen in staat de agglutininen voor M 20 in het serum Kon 3 te binden. M 20 neemt hier dus in tegenstelling met tabel XI een eigen plaats in. Ik herinner er aan, dat M 20 de manniet onaangetast laat doch agglutinatorisch verwantschap vertoonde met de eerste of Flexnerachtige groep. Echter blijkt ook geen nader verband met den in dezelfde tabel gebruikten Shigastam.

Eenige verwondering wekt het gedrag van den colistam, welke in staat blijkt de

The first table is the most remarkable.

This shows that none of the colonies tested is able to remove the agglutinins for chicken 11 from serum chicken 11, except the homologous one, none of the colonies Rabbit 3/ Flexner is thus, in this respect, identical with chicken 11. The agglutination of M 20 only attained a lower value than previous to the saturation, bringing this colony a little closer to chicken 11. It is remarkable that the agglutinins which were, for M. 20 and Flexner, in serum chicken 11 (Rat 22 could not be fixed, owing to a mistake) were not removed by any of the colonies of the first group. From this we may conclude that the agglutinations for these colonies, and, therefore, for M 20, which was influenced up to the titre limit, as well, were not caused by the principal agglutinins, but by coagglutinins. But the coli colony in this table appears to be able to absorb neither the principal agglutinins nor the co-agglutinins of serum chicken 11, and one of the colonies of the first group would therefore possess different receptor apparatus, which entirely agrees with the cultural characteristies.

Table XII gives greater difficulties, while the relations with regard to Rabbit three are identical with those of chicken 11 in table XI, there is a striking difference in the action of M 20. With the exception of M 20 itself and of Rat 22, none of the colonies is able to bind the agglutinins for M 20 in the serum Rabbit 3. M 20 shows an individuality here in contrast with table XI. I must here refer to the fact that M 20 leaves mannite unaffected, but showed agglutinative relationship to the first or Flexnerlike group. But there does not appear to be any further connection with the Shiga bacil used in the same table.

The action of the coli bacil, which appears to be able to absorb the co-agglu-

mede-agglutininen voor Flexner te absorbeeren. Dit is zeker wel een aanwijzing, dat de medeagglutininen uit een serum door zeer heterogene stammen weggenomen kunnen worden, zoodat uit het feit van hunne binding door ongelijksoortige stammen niet te vlug tot een verwantschap van die stammen onderling mag besloten worden.

De proeven in tabel XIII weergegeven mogen niet gelukt heeten. St. 20 was bij de beschreven methode niet in staat de hoofdagglutininen uit het homologe serum te absorbeeren. Ook wanneer de beschreven werkwijze veranderd werd en in plaats van 2, de cultuur van 3 buisjes schuine agar verdeeld werd in 1 cc. der serumverdunning en deze suspensie niet 2 maar 16 uur in de broedstoof stond, dan nog gaf het serum in de verdunning 1 : 800 agglutinatie. Spontane agglutinatie in physiclogische zoutoplossing trad niet op.

Het gedrag van M 33 is eigenaardig. De regel bij deze absorptieproeven is toch, dat de heterologe stammen mede-agglutinatie vertoonen en dus wel in staat zijn de betrekkelijke mede-agglutininen te binden, doch niet het hoofd-agglutinine. Hier echter absorbeert M 33 uit het serum M 20 niet alleen de agglutininen voor de eigen stam en R. 22, doch tevens die voor M 20. Serologisch staan M 20 en M 33 dus zeer dicht bij elkaar; echter is de laatste manniet-vergister, terwijl M 20 het onaangetast laat.

Het blijft niet goed verklaarbaar dat M 33 wel, de homologe stam niet of althans moeilijk in staat is het hoofd-agglutinine uit ser. M 20 weg te nemen.

Tabel XIV laat, in overeenstemming met tabel XI en XII zien dat de pseudo-dysenterieachtige stammen niet de agglutininen voor een Flexner-stam kunnen wegnemen uit een pseudo-dysenterie-immunserum.

Het absorbeerend vermogen van Kp 11 is nog iets nader onderzocht. Deze stam nl., in gewone toestand niet beïnvloedbaar door

tinins for Flexner, is somewhat surprising. This is certainly an indication that the coagglutinins can be taken out of a serum by very heterogeneous types; so that the fact of their being bound by dissimilar colonies is not a good reason for accepting too hastily a reciprocal relationship between the colonies.

The tests recorded in table XIII were not successful. Colony 20 was not able to absorb the principal agglutinins from the homologous serum when tested according to the method described. Even when the method was varied and instead of using only two tubes, the cultures of three tubes of „oblique" agar were mixed in 1 cc. of the serum dilution and this suspension was kept not for 2, but for 16 hours in the incubator, the serum dilution gave only 1 : 800 agglutination. Spontaneous agglutination did not take place in physiologic solution of salt.

The behaviour of M 33 is peculiar. The rule in these absorption tests is that the heterologous colonies show co-agglutination and are, therefore, able to bind the relative co-agglutinins, but not the principal agglutinin. Here, however, M 33 absorbs from serum M not only the agglutinins for its own colony and for Rat 22, but also those for M 20. Serologically, therefore, M 20 and M 33 are closely connected; but the latter is a mannite fermenter, while M 20 does not affect mannite.

That M 33 binds the principal agglutinins in serum M 20 while the homologous colony does it with difficulty or not at all, remains inexplicable.

Table XIV shows, in agreement with tables XI and XII, that the pseudo dysenteric bacilli do not absorb the agglutinins for a Flexner colony in a pseudo dysentery immune serum.

The absorptive power of chicken 11 was further examined. This colony, which is not influenced by pseudo-dysentery serum

pseudo-dysenterieserum, werd na gedurende 1 uur op 100° C. verhit te zijn, door dit serum in een verdunning $\frac{1:5000}{1:6000}$ geagglutineerd. De vraag rees, of Kp 11 in dezen toestand wellicht het vermogen had de Flexner-agglutininen te binden. Dit bleek echter niet het geval te zijn, zoodat de absorptieproeven het door agglutinatie aangeduide nauwe verband tusschen Kp 11 en Flexner niet steunen.

when in a normal condition, after being heated to 100° C. for an hour became agglutinated in a dilution of this serum $\left(\frac{1:5000}{1:6000}\right)$. The question arose as to whether chicken 11 had the power to bind the Flexner agglutinins when in this condition. But experiment showed that it was not so, and, therefore, the absorption tests do not support the close connection between chicken 11 and Flexner indicated by the agglutination.

Beschouwen wij thans de verzadigingsproeven met de stammen en sera der tweede groep.

Let us now examine the saturation of the colonies and sera of the second group.

Van ser. R. 31 kon de invloed op den homologen stam niet worden nagegaan. Het valt op, dat de Shiga-stam en Kp. 58 wel de mede-agglutininen voor resp. Kp. 58, Shiga absorbeeren, doch die voor M. 35 slechts ten deele kunnen wegnemen.

The influence of serum Rat 31 on the homologous colony could not be examined. It is remarkable that the Shiga bacil and colony chicken 58 fully absorb the co-agglutinins for respectively chicken 58 and Shiga, but only in a slight degree those of M. 35.

Tabel XVI leert weer dat de agglutinatie van Kp. 58 en Shiga in serum M. 35 een mede-agglutinatie was. Terwijl uit de volgende tabel blijkt, dat noch stam Kp. 58, noch M. 35 een Shiga-Kruse-immunserum vermag te verzadigen, alhoewel aangeteekend moet worden, dat de agglutinatie voor de Shiga-bacil in het verzadigde serum in beide gevallen in de 3 benutte verdunningen slechts een spoor positief was. Wellicht wijst dit er op, dat de gebruikte stammen toch enkele groepen van het hoofd-agglutinine tot zich getrokken hebben.

Table XVI teaches us that the agglutination of chicken 58 and Shiga in serum M. 35 was a co-agglutination. From the next table it appears that neither colony chicken 58 nor M. 35 is able to saturate a Shiga-Kruse immune serum, although it must be noted that the agglutination for the Shiga bacil in the saturated serum in both cases, was only a positive trace in the three dilutions used. This may, perhaps, be an indication that the colonies did really absorb a few groups of the principal agglutinins.

C. De complementbinding.

Verscheidene onderzoekers hebben getracht de complementbinding dienstbaar te maken aan de indeeling der dysenteriebacillen. Eensluidende resultaten zijn echter nog niet bereikt, wat bij de uiteenloopende techniek ook wel niet te verwonderen valt. De waarde der reactie voor het beoogde doel wordt dan ook verschillend beoordeeld. KOLLE, HELLER en DE MESTRAL meenen, dat de

C. The complement fixation.

Various investigators have tried to use the complement fixation for the classification of dysentery bacilli. Identical results have not yet been obtained however, which is not surprising when the difference in technique is taken into consideration. There are various opinions, too, of the value of the reaction for the object in view. KOLLE, HELLER and DE MESTRAL think that the com-

complementbindende stoffen in dysenterie-immunserum wel specifiek zijn, doch dat het bindend vermogen der onderscheidene stammen, zelfs wanneer ze tot één type behooren, zeer verschillend is. SCHROETER en GUTJAHR komen dan ook tot de conclusie, dat de complementbinding niet in staat is een goede indeeling der dysenteriestammen mogelijk te maken. Anderen meenen dat de reactie wel degelijk bruikbaar is. AMAKO en KOJIMAN vonden SHIGA's indeeling in 5 typen ermede bevestigd. Zij gebruikten echter niet de hoogwaardige agglutineerende sera, doch immunsera verkregen door slechts één inspuiting van antigeen. DOPTER gebruikte onverdunde sera.

Volledigheidshalve heb ik ook het bindend vermogen mijner dysenterie-achtige stammen willen nagaan. De uitkomsten bij dysenteriebacillen deden echter niet verwachten, dat de reactie veel meerder licht zou werpen op de vragen, welke ons bezighouden, te meer waar een algemeen gebruikelijke techniek, die vergelijkbare uitkomsten waarborgt, ontbrak.

De uitvoering der complementbindingsproeven geschiedde als volgt.

Als antigenen werden gebruikt de stammen Kp 11, Kp 58, Kon 3, R 22, M. 20, M. 25, Flexner en Shiga in den vorm van bacterie-suspensies van 24 uur oude agarculturen in physiologische zoutoplossing, 1 lus op 1 cc., welke suspensies gedurende 1 uur op 56^0 C. verwarmd werden, om den daarop volgenden dag gebruikt te worden.

Als sera de bij deze stammen behoorende hoogwaardige agglutineerende sera.

Allereerst moest nu in een voorproef nagegaan worden, hoeveel complement door de extracten reeds als zoodanig gebonden werd. Daartoe werd bij afdalende doses eener extract-verdunning 1 : 5 (nl. 2 cc., 1,5 cc, 1 cc, 0,5 cc., 0.25 cc., zoo noodig met physiologische zoutoplossing tot 2 cc. aangevuld) telkens 1 cc. versch cavia-serum

plement-binding matter in the dysentery immune serum is specific, but that the fixing power of the various colonies, even when they are of the same type, is different. SCHROETER and GUTJAHR also come to the conclusion that the complement fixation cannot serve for a good classification of the dysentery bacilli. Others think that the reaction is most certainly useful; AMAKO and KOJIMAN found that it confirmed SHIGA's classification in five types.

They, however, did not use sera of high agglutinative value, but immune sera obtained by only one injection of antigen. DOPTER used undiluted sera.

For the sake of completeness I desired to test the fixing power of my dysenteric bacilli too. The results with dysentery bacilli did not, however, give any cause to expect that the reaction would throw much more light on the questions that occupied us, especially as a generally applicable technique, which would warrant comparative results, was absent.

The complement fixation tests were made as follows:

The colonies Chicken 11, Chicken 58, Rabbit 3, Rat 22, M. 20, M. 35, Flexner and Shiga were used as antigens in the form of bacteria suspensions of 24 hour old agar cultures in physiologic solution of salt, 1 loop to 1 c.c., these suspensions being warmed for an hour at 56^0 C one day before using them.

As sera were used those of high agglutinative value belonging to these colonies.

The first step was to ascertain by a preliminary test how much complement had already been fixed by the extracts as such. For this purpose to constantly reduced doses of an extract dilution 1 : 5 (viz, 2 c.c., 1.5 c.c., 1 c.c., 0.5 c.c., 0.25 c.c., if necessary increased to 2 c.c. by adding physiologic solution of salt), 1 c.c. of fresh cavia serum

(verd. 1 : 10) gevoegd. Na een inwerking van 1 uur bij 37° werd het haemolytisch systeem bijgevoegd en na $^1/_2$ uur het eerste buisje genoteerd waarin een duidelijke haemolyse viel waar te nemen. Een hoeveelheid waarbij nog juist duidelijke haemolyse optrad werd als titer van het antigeen beschouwd.

Voor het haemolytisch systeem werd een 5 procents suspensie van schapebloedlichaampjes in physiologische zoutoplossing gebezigd; de amboceptoren, verkregen door inspuiting van konijnen met genoemde bloedlichaampjes, had een titer van 1 : 1500 en werd gebruikt in de verdunning 1 : 500.

Het complement vertoonde geen haemolotytische werking, terwijl ook de schapebloedlichaampjes in physiologische zoutoplossing onveranderd bleven.

In de hoofdproef werd de complementbinding nagegaan van elk der 8 extracten, telkens met elk der sera samengebracht. De proef geschiedde volgens onderstaand schema:

1e SERIE.

1e buisje: titer *extr. I.* (aangevuld tot 0.5 cc.) + 0.1 cc. *ser. I.* + 0.4 Na Cl. 0.9 $^0/_0$ + 0.5 cc. compl. 1 : 10:

contrôle: + 0.2 cc. ser. I. + 0.8 Na Cl. 0.9 $^0/_0$ + 0.5 cc. compl. 1 : 10.

2e buisje: titer *extr. I.* (aangevuld tot 1.8 cc.) + 0.1 cc. *ser. II.* + enz.

contrôle: + 0.2 cc. *ser. II.* enz.

3e buisje: enz.

Alle 8 series werden vervolgens gedurende 1 uur bij 37° C. geplaatst, waarna bij ieder buisje 0.5 cc. van het haemolytisch systeem werd bijgevoegd en het resultaat, nadat de buisjes geschud waren en $^1/_2$ uur in de broedstoof gestaan hadden, kon worden afgelezen.

Deze complementbindingsproeven hebben geen positief resultaat opgeleverd. Zoo-

(dilution 1 : 10) was added. After an hour at 37° the haemolytic system was added and after half an hour the first tube was examined in which a distinct haematolysis could be seen. A quantity in which distinct haemotolysis had just occured was taken as the titre of the antigen.

A 5 $^0/_0$ suspension of sheepsblood corpuscles in a physiologic solution of salt was used for the haemolytic system; the amboceptor obtained by injecting rabbits with the blood corpuscles mentioned, had a titre of 1 : 1500 and was used in a dilution of 1 : 500.

The complement showed no haemolytic action, and the sheep's-blood corpuscles in the physiologic solution of salt remained unchanged.

In the principal test the complement fixation of each of the 8 extracts in conjunction with each of the sera was examined. The test was made as follows:

1st SERIES. 1st tube: titre *extr. I.* (supplemented to 0.5c.c.) + 0.1 c.c. *ser. I.* + 0.4 Na Cl. 0.9 $^0/_0$ + 0.5 c.c. compl. 1 : 10

check + 0.2 cc. ser. 1 + 0.8 Na Cl. 0.9 $^0/_0$ + 0.5 cc. compl. 1 : 100.

2nd tube: titre *extr. I.* (supplemented to 1.8 cc.) + 0.1 cc. *ser. II.* + etc.

check +0.2cc. *ser. II*+etc.

3rd tube: etc.

The 8 series were then kept for an hour at 37° C., when 0.5 cc. of the haemolytic system was added to each tube and, after they had first been shaken and then left for half an hour in the incubator, the result noted.

These complement fixation tests gave no positive result. Haematolysis occurred in

wel in alle proefbuisjes als in alle contrôles was haemolyse opgetreden. Een uitzondering vormde stam Kp. 58, welke tegenover zijn homoloog serum duidelijk complementbindende eigenschappen vertoonde. Het contrôle-buisje was negatief.

In zooverre vertoonden de overige dysenterie-achtige stammen overeenkomst met de gebruikte Shiga-Kruse en Flexner stammen, alsook in de series van deze laatste overal haemolyse was opgetreden. Hier spreekt dus wellicht weer het sterk individueele karakter der dysenterie; waar de in ons laboratorium geïsoleerde stammen in de immunsera van het Instituut Pasteur geen complementbinding tot stand brachten.

Misschien dat bij een andere techniek ook andere resultaten verkregen kunnen worden, dan bij deze proefopstelling het geval was.

all the test tubes and check tubes. Chicken 58 was an exception, which showed distinct characteristics of complement fixation with its homologous serum. The check tube was negative.

The other dysenteric colonies showed an agreement with the Shiga-Kruse and the Flexner bacilli used in as for as the occurrence of haematolysis in the whole of the latter series. The strong individuality of dysentery is perhaps a factor here, the colonies isolated in our laboratory having caused no complement fixation in the immune sera of the Pasteur Institute.

Another technique may perhaps give other results than those obtained in these tests.

IV. Voederingsproeven.

In het voorafgaand onderzoek werden methoden van opsporing en eigenschappen beschreven van een aantal bacteriesoorten, welke als dysenterie-achtige bacillen mogen aangemerkt worden. Zij werden gevonden bij kippen, konijnen en ratten, zoomede in den menschelijken darm. Al mogen de agglutinatieproeven en in geringe mate ook de absorptieproeven op eenige verwantschap wijzen tusschen sommige der gevonden stammen en de dysenteriebacillen, serologische identiteit kon nergens worden vastgesteld. Op de vraag of de steeds grooter wordende groep der dysenteriebacillen een nieuwe uitbreiding krijgt door het voorkomen van aviruleuse typen in den normalen darm, mag nog geen bevestigend antwoord gegeven worden. Toch schijnt het gewenscht de verhoudingen verder te onderzoeken, welke ontstaan wanneer de dysenteriebacil in den normalen dierlijken darm terecht komt. In een land waar de bacillaire dysenterie veelvuldig voorkomt en de hygië-

IV. Food tests.

In the preceding paper we described the methods of examination and the characteristics of a number of kinds of bacteria that may be classified as dysenteric bacilli. They were found in chickens, rabbits and rats as well as in the human intestine. Although the agglutination tests, and in a slight degree the absorption tests as well, point to some relationship between a few of the colonies found and the dysentery bacilli, serological identity could nowhere be proved. No affirmative reply may yet be given to the question whether the ever increasing group of dysentery bacilli becomes still more extensive by the addition of avirulent types in the normal intestine. Yet it seems desirable to inquire further into the relationships that arise when the dysentery bacil enters the normal animal intestine. In a country where bacillary dysentery is of frequent occurrence and the hygienic conditions are still primitive, it is highly probable that this takes place repeatedly. In

nische omstandigheden nog primitief zijn, is het uiterst waarschijnlijk dat dit herhaaldelijk geschiedt. Er bestaan in dat geval drie mogelijkheden, welke het lot van den dysenteriebacil betreffen. Ten eerste zou deze reeds in den tractus digestivus te gronde kunnen gaan. Het andere uiterste is, dat de bacil met de faeces gedeponeerd wordt zonder dat 'n enkele eigenschap gewijzigd werd of verloren ging. De derde mogelijkheid staat tusschen de beide eerste in: de bacil wordt weer uitgescheiden, doch met verlies of verandering van eigenschappen.

Het behoeft geen betoog, dat het bewaarheid worden der tweede mogelijkheid van epidemiologisch belang zou zijn: dieren, welke ongewijzigde, dus ook virulente bacillen uitscheiden, kunnen bronnen van nieuwe infecties zijn. Het reeds genoemde onderzoek van MESSERSMIDT, alsmede de proeven van DOLD, waarbij honden nog langen tijd bacillen bleken uit te scheiden, nadat zij met virulente dysenteriestammen waren gevoederd, zouden een nader onderzoek van dit punt gewenscht maken.

Mocht het echter blijken, dat de derde mogelijkheid met de werkelijkheid overeenstemt, dan zou dit misschien eenig licht kunnen werpen op de vraag naar de relatie tusschen de dysenterieachtige staaftjes en de dysenteriebacillen. Een verlies bijv. van virulentie of een wijziging van serologische eigenschappen zou immers de ingevoerde dysenteriebacil nader kunnen brengen tot de in den normalen darm gevonden dysenterieachtige staafjes.

In de literatuur zijn mij hieromtrent geen gegevens bekend. Wel hebben verschillende auteurs voedingsproeven bij dieren verricht, doch deze waren meer op de vraag gericht, of door toediening van dysenteriebacillen per os lichte dysenterie kon worden opgewekt (DOLD, MORGENROTH, DOPTER en RAPACI).

Om eenige bekendheid met deze verhoudingen te verwerven, werd een serie proef-

that case there are three possibilities that affect the fate of the dysentery bacil. First: the bacil in question may perish in the tractus degestivus. Second — the opposite extreme of the first possibility: the bacil may leave the intestine with the faeces without having undergone any change or having lost any characteristic. The third possibility lies between these extremes, and is that the bacil is voided with a loss of, or a change in its characteristics.

That the realisation of the second possibility would be of epidemiological importance is quite clear; animals that void unchanged, therefore possibly virulent, bacilli may be a new source of infection. The investigations of MESSERSMIDT referred to before, as well as DOLD's tests, which proved that dogs continued to void bacilli long after they had been fed with virulent dysentery colonies, would make a further investigation of this point desirable.

Should it appear, however, that the third possibility coincides with the reality, this would, perhaps, throw some light on the question of the connection between the dysenteric rod-like forms and the dysentery bacilli. For instance, a loss of virulence, or a change in the serologic characteristics would certainly help to bring the dysentery bacil introduced into the intestine closer to the dysenteric rod-like forms found in the normal intestine.

I know of no information on this point in technical literature. Several authors took food tests with animals, but they were more concerned with the question whether the administration of dysentery bacilli trough the mouth could cause a slight attack of dysentery (DOLD, MORGENROTH, DOPTER and RAPACI).

In order to acquire some knowledge of this connection, a series of test animals were

dieren voedsel te eten gegeven, vermengd met dysenteriebacillen. Daarna werd in de faeces naar deze bacillen gezocht en bij het vinden van een verdachten stam, de eigenschappen nagegaan.

Gebezigd werden een aantal kippen, konijnen, apen en honden. Natuurlijk mochten deze dieren geen dragers zijn van dysenterie-achtige bacillen. Hierom werden eerst hun faeces vijf maal nauwkeurig op het voorkomen van dergelijke staafjes onderzocht, geheel op dezelfde wijze als reeds vroeger beschreven werd. Echter konden geen verdachte stammen geïsoleerd worden.

De serie bestond uit 4 konijnen (Kon. I—IV), 6 kippen (Kp. I—IV), 2 apen (A I en II) en 2 honden (H I en II). De dieren werden nu iederen dag éénmaal gevoederd met roode rijst, elke portie vermengd met een suspensie in gedestilleerd water van 10 à 12 lussen, 24 uur oude dysenteriebacillen. De eene helft der dieren (dus Kon. I en II, Kp. I—III, A I en H I) kreeg het type Shiga, de tweede helft het type Flexner. Vervolgens werden zoo mogelijk den volgenden morgen versche faeces onderzocht. Op deze wijze werden in 4 dagen tijds zonder groote moeite een 9 -tal stammen geïsoleerd, welke de morphologische en cultureele eigenschappen hadden van den dysenteriebacil, hetzij type Shiga, hetzij type Flexner.

Al spoedig werd echter ontdekt, dat geen voldoende zorg gedragen was om te voorkomen, dat de bacillen uit de voedselbakjes over den vloer der hokken verspreid werden om later op den dag met de gedeponeerde faeces vermengd te kunnen worden. De mogelijkheid bestond dus, dat bacteriën geïsoleerd werden, welke niet den tractus der dieren gepasseerd waren, doch slechts eenigen tijd in de buitenwereld vertoefd hadden.

Dat de juist mogelijk geachte fout inderdaad wel gemaakt is, bleek wel bij hernieuwing der proeven. Thans werden 6

given food mixed with dysentery bacilli. Their faeces were then examined to detect the presence of these bacilli, and when a suspicious bacil was found its charateristics were studied.

A number of chickens, rabbits and dogs were used. Of course none of these were carriers of dysentery bacilli. To ascertain this, their faeces were carefully tested five times in order to detect the presence of such bacilli in exactly the same way as described before. No suspicious colonies were found.

The series consisted of 4 rabbits (Rabbit I—IV), 6 chickens (Chicken I—IV), 2 monkeys (Monkey I and II) and 2 dogs (Dog I and II). The animals were fed once a day with red rice, each portion being mixed with a suspension of 10 to 12 loops of dysentery bacilli, 24 hours old, in distilled water.

One half of the animals (I.e. Rabbit I and II, Chicken I—III, Monkey I and Dog 2) had the Shiga type, the other the Flexner type mixed with their food.

The next morning the fresh faeces were examined, if possible. In this way 9 colonies, having the morphological and cultural characteristies of the dysentery bacil of either the Shiga or the Flexner type, were easily obtained in 4 days.

In soon appeared that, unfortunately, sufficient care had not been taken to prevent the baccilli in the food trays spreading over the floor of the cages and becoming mixed with the faeces voided later in the day. The possibility trus existed of bacteria being isolated that had not passed through the tractus of the animals, but had only been "outside" for a short time.

That the mistake in question had really been made was proved when the experiments were repeated. 6 Chickens were now used

kippen benut, welke bij een 5-voudig voorbereidend onderzoek geen dysenterie-achtige staafjes hadden opgeleverd. Deze keer werden alle maatregelen genomen om te voorkomen dat de dysenteriebacillen van buitenaf in de faeces zouden geraken. O. m. werden na de voedering de etensbakjes weggenomen en de uitneembare houten vloeren der ijzeren traliehokken goed schoongemaakt. Bovendien werd bij het onderzoek der faeces zooveel mogelijk 'n lus uit het binnenste gedeelte op de Endo-platen uitgestreken.

Na vijf maal onderzoek verricht te hebben was nog geen positief resultaat te boeken. Daarom werden nu 2 der dieren gedood (Kp. I en IV), 24 uur na de laatste toediening van dysenteriebacillen, en de inhoud van galblaas, coecum en rectum onderzocht, evenwel ook thans zonder dysenterie-achtige staafjes te vinden.

Om de passage door den tractus mogelijkerwijs te versnellen werd aan de overblijvende 4 kippen enkele dagen een uiterst geringe hoeveelheid voedsel gegeven. Het leek mij dat een kunstmatig verwekte hongertoestand niet te zeer afwijkt van de verhoudingen, welke in de natuur aangetroffen kunnen worden. Na toediening der dysenteriebacillen, terwijl aldaar de hoeveelheid voedsel beperkt bleef tot een minimum, werd thans bij het 3de onderzoek een verdachte stam gevonden, de stam Kp II $^{6}/_{8}$.

Een onderzoek van galblaas-, coecum- en rectuminhoud van de kippen II en V, 2 $\times$ 24 uur na de laatste gift dysenteriebacillen, leverde geen resultaat op.

Aangeteekend wordt nog, dat de kippen blijkbaar niet den minsten nadeeligen invloed ondervonden van de groote hoeveelheid virulente dysenteriebacillen, welke zij verorberd hadden.

Mogen thans de bij de voederingsproeven geïsoleerde stammen een korte bespreking vinden.

Onderstaand lijstje bevat o. m. de namen

that yielded no dysenteric rod-like bodies in five preparatory tests. This time every precaution was taken to prevent dysentery bacilli from "outside" coming into contact with the faeces. E.g. the feeding troughs were removed after the birds had fed and the removable wooden floors of the iron-grated cages well cleaned. As a further precaution, when examining the faeces, care was taken to spread, if possible, only a loop from the interior of the Endo plates.

Five tests gave no positive result. Two of the birds were therefore killed (Chicken I and IV) 24 hours after the last meal mixed with dysentery bacilli, and the contents of the gall-bladder, coecum and rectum were examined; but even now no dysenteric rod-like forms were found.

To accelerate the passage through the tractus if possible, the remaining four chickens were given very small quantities of food for some days. It seems to me that an artificially induced state of hunger does not differ very widely from the conditions ruling in nature. After administering the dysentery bacilli, while keeping the amount of food at a minimum, the third test resulted in finding one suspicious colony, viz, Chicken II $^{6}/_{8}$.

An examination of the contents of the gallbladder, coecum and rectum of chickens II and V, 48 hours after the last dose of dysentery bacilli, had no result.

It should be noted that the chickens were, apparently, not at all injuriously affected by the large amount of virulent bacilli they had swallowed.

The colonies isolated during the food tests may now be briefly discussed.

The following list gives, among other

der stammen bij de eerste proeven gevonden tegelijk met hun gedrag tegenover manniet, maltose en saccharose. Alle stammen komen in morphologisch en cultureel opzicht met dysenterie-bacillen overeen.

Tabel XVIII.

Nummer der stammen	proefdier gevoederd met	Namen der stammen	Manniet	Maltose	Saccharose
1	Shiga	Kon. I 11/4	rood	rood	blauw
2	„	„ II 11/4	blauw	„	„
3	„	„ II 16/4	„	„	rood
4	Flexner	„ III 11/4	rood	„	„
5	Shiga	Kp I 11/4	blauw	blauw	blauw
6	Flexner	„ IV 11/4	rood	rood	„
7	„	„ IV 12/4	„	blauw	„
8	„	„ IV 13/4	„	rood	„
9	„	„ V 19/4	blauw	blauw	„

Zooals reeds boven opgemerkt is het onwaarschijnlijk, dat al deze stammen het spijsverteeringskanaal der proefdieren gepasseerd hebben. Het is bovendien mogelijk, dat 'n enkele behoort tot de dysenterieachtige bacillen, welke vroeger beschreven werden en die bij het vóóronderzoek aan de aandacht ontsnapt waren. De meeste echter onzer stammen zijn m. i. dysenteriebacillen, welke eenigen tijd in de buitenwereld verkeerd hebben, zij het dat ze door de dieren werden uitgescheiden of op andere wijze in hun faeces terecht gekomen zijn.

Nu viel in de eerste plaats bij het onderzoek van deze stammen op, dat hun moleculaire bewegelijkheid, alhoewel bij de verschillende stammen niet steeds in gelijke mate, duidelijk verminderd was.

In de tweede plaats bleek, dat ook het gedrag tegenover de suikers vaak veranderd was. Terwijl bij de voeding zich in

things, the names of the colonies found during the first tests, and their action with mannite, maltose and saccharose. All the colonies agree, morphologically and culturally, with dysentery bacilli.

Table XVIII.

Number of the colonies	Test animals fed with	Names of the colonies	Mannite	Maltose	Saccharose
1	Shiga	Rabbit I 11/4	Red	Red	Blue
2	„	„ II 11/4	Blue	„	„
3	„	„ II 16/4	„	„	Red
4	Flexner	„ III 11/4	Red	„	„
5	Shiga	Chicken I 11/4	Blue	Blue	Blue
6	Flexner	„ IV 11/4	Red	Red	„
7	„	„ IV 12/4	„	Blue	„
8	„	„ IV 13/4	„	Red	„
9	„	„ V 19/4	Blue	Blue	„

As we pointed out before, it is improbable that all these colonies passed, through the alimentary canal of the test animals. It is furthermore possible that some of them may belong to the dysenteric bacilli described before which had escaped discovery during the preliminary tests. Most of our colonies are, however, in my opinion, dysentery bacilli that had been "outside" for a short time, whether voided by the animals or accidentally mixed with the faeces.

It was noticed when testing these colonies, first, that their molecular movement was distinctly diminished, although not to the same extent in all of them; and, second, that their action with sugars was in many cases, changed. Although the Shiga and Flexner bacilli mixed with the food were normal in their action with sugar, the colo-

deze normaal verhoudende Shiga- en Flexner-stammen gebruikt waren, gaven de stammen 1, 2, 3, 4, 7 en 9 afwijkende reacties. Bij de stammen 1 en 9 zou zelfs het gedrag tegenover manniet veranderd zijn. Ik hecht hieraan echter geen waarde, omdat de isoleering der hokken enz. den eersten keer niet streng genoeg geweest is en dus een conclusie ten opzichte van een zoo gewichtig punt op losse schroeven zou staan. Voor de wijzigingen in de suikervergisting is deze omstandigheid echter zonder beteekenis: deze proeven wijzen er op, dat de dysenteriebacillen in de buitenwereld ook vaak hun gedrag ten opzichte van maltose en saccharose wijzigen.

Alle stammen bleken inagglutinabel, uitgenomen Kp IV $^{12}/_{4}$, welke op 19 April door een pseudo-dysenterieserum tot aan de titergrens geagglutineerd werd. Een herhaling der reactie op 19 Juli gaf echter een negatief resultaat. Op dien datum werd tevens geprobeerd of verhitting der stammen gedurende 1 uur op 100° C. invloed had op de agglutinabiliteit. Alleen Kp IV $^{12}/_{4}$ kon door deze bewerking weder agglutinabel gemaakt worden.

Dat deze stam toch ook serologisch groote veranderingen had ondergaan, bleek bij de proef van CASTELLANI. Deze werd op de reeds vroeger beschreven wijze uitgevoerd met Kp IV $^{11}/_{4}$ en Kp IV $^{12}/_{4}$ en pseudo-dysenterieserum en met Kon. II $^{11}/_{4}$ en Shiga-serum. Onderstaande tabellen geven de uitkomsten dezer proeven weer.

Tabel XIX.

Pseudo-dysenterieserum		
Verzadigd met:	Agglutinatie-waarde voor de verzadiging	Agglutinatie-waarde na de verzadiging t/o. v.
		Flexner
Kp IV $^{11}/_{4}$	— 100	3000
„ IV $^{12}/_{4}$	— 100 (6000)	3000
Flexner	3000	— 200

nies 1, 2, 3, 4, 7 and 9 reacted in a manner diviating from the normal. The reaction with mannite even was changed in colonies 1 and 9. I do not consider this of any importance, however, because the isolation of the cages etc. had not been sufficiently strict in the first test, and a conclusion on so important a point cannot be based on unsafe grounds. But with regard to changes in the fermentation of sugar this is not a factor of any weight, and the tests prove that the dysentery bacilli "outside" often change their characteristic action with maltose and saccharose.

All the colonies proved to be ingglutinable except chicken IV $^{12}/_{4}$ which on the 19th of April was agglutinated to the titre limit by a pseudo dysentery serum. A repetition of the reaction, however, on the 19th of July gave a negative result. On that date an experiment was made to see whether heating the colonies to 100° C for an hour had any effect on the capacity for agglutination. Only chicken IV $^{12}/_{4}$ recovered its capacity for agglutination by this method.

CASTELLANI's test proved that this colony had also undergone great serological changes. The test was executed in the manner already described with chicken IV ^{1} , and chicken IV $^{12}/_{4}$ and pseudo dysentery serum, and with rabbit II $^{11}/_{4}$ and Shiga serum. The following tables show the results of these tests.

Table XIX.

Pseudo-dysentery serum		
Saturated with :	Agglutination value before saturation	Agglutination value after saturation
		Flexner
Chicken IV $^{11}/_{4}$	— 100	3000
„ IV $^{12}/_{4}$	— 100 (6000)	3000
Flexner	3000	— 200

Tabel XX.

Verzadigd met:	Agglutinatie-waarde voor de verzadiging	Agglutinatie-waarde na de verzadiging t/o. v. Shiga
	Shiga-serum	
Kon II $^{11}/_4$	— 100	800
Shiga	800	— 200

De stammen Kp IV $^{11}/_4$ en Kp IV $^{12}/_4$ bleken dus niet in staat de agglutininen voor de Flexner-bacillen in het pseudodysenterieserum te binden; evenmin Kon II $^{11}/_4$ die voor de bacillen van Shiga in het Shiga-serum.

Ten slotte werd getracht een indruk te verkrijgen van de virulentie der in bespreking zijnde stammen. Daartoe werden weer de juist genoemd stammen Kp IV $^{11}/_4$, Kp IV $^{12}/_4$ en Kon. II $^{11}/_4$ benut. De bij de voederingsproeven gebezigde Flexner-stam doodde een konijn, wanneer per K.G. gewicht een suspensie in phyisologische zoutoplossing van 3 lussen eener 24 uur oude agar-cultuur intraveneus werd ingespoten. Onder verschijnselen van algemeen ziek zijn, toenemende parese der achterpooten en bemoeilijkte, thorocale ademhaling trad de dood binnen ± 16 à 18 uur in. Van den Shiga-stam was 1 lus voldoende om binnen ± 24 uur het proefdier onder gelijke verschijnselen te dooden. Werden nu echter van de beide bovengenoemde Flexner-achtige stammen en van den geïsoleerden Shiga-stam overeenkomstige doses toegediend, dan vertoonden de proefdieren nòch na 24 uur, nòch later afwijkingen. Dit zou er dus op wijzen, dat dysenteriestammen in de buitenwereld aan virulentie kunnen inboeten.

Ook de bij de herhaling der voederingsproeven geïsoleerde stam Kp V $^{6}/_8$ bleek van eigenschappen veranderd te zijn. Van dezen stam mag met een groote mate van

Table XX.

Saturated with:	Agglutination value before saturation	Agglutination value after saturation Shiga
	Shiga serum	
Rabbit II $^{11}/_4$	— 100	800
Shiga	800	— 200

The colonies chicken IV $^{11}/_4$ and chicken IV $^{12}/_4$, therefore, did not appear to be able to fix the agglutinins for the Flexner bacilli in the pseudo dysentery serum, nor did rabbit II $^{11}/_4$ appear to be able to fix those for the Shiga bacilli in the Shiga serum.

Finally we tried to get an idea of the virulence of the colonies under discussion. For this purpose the colonies just mentioned, viz. chicken IV of $^{11}/_4$ and $^{12}/_4$, and rabbit II of $^{11}/_4$, were again used. The Flexner bacilli used in the food tests killed a rabbit when an intravenous injection was applied consisting of a suspension of three loops of a twentyfour-hour old agar culture per kilogramme weight of physiologic solution of salt. Death took place within about 16 to 18 hours with symptoms of general sickness, increasing pareses of the hind legs and laboured thoracic breathing. One loop of Shiga bacilli was sufficient to cause the death of the test animal within about 24 hours with the same symptoms. But if equal doses of the above-mentioned Flexner-like colonies and of the isolated Shiga colony were injected, they had no visible effect on the test animals either after 24 hours or still later. This would seem to show that the dysentery bacilli may lose their virulence after a stay "outside".

The colony Chicken V $^{6}/_8$ too, which was isolated when the food tests were repeated proved to have under-gone characteristic changes. There is a high degree of proba-

waarschijnlijkheid worden aangenomen, dat hij den dierlijken tractus digestivus gepasseerd heeft.

De verandering in eigenschappen bestond eerstens hieruit, dat de intensiteit der moleculaire bewegelijkheid verminderd was. De agglutinatie door pseudo-dysenterieserum was blijven bestaan; het bindingsvermogen voor de Flexner-agglutininen in het pseudodysenterieserum kon door herhaalde spontane agglutinatie niet worden vastgesteld. Wel bleek dat de virulentie verminderd was: een dosis van 3 lussen Kp. V $^6/_8$ per KG. gewicht, fatal bij den Flexner-stam, gaf geen ziekteverschijnselen bij het proefdier. Maltose en saccharose werden vergist, manniet niet aangetast.

Vatten wij den indruk samen, welke deze voedingsproeven gewekt hebben, dan zien wij dat dysenteriebacillen uit den zieken menschelijken darm geïsoleerd, bij een verblijf in de buitenwereld, dus buiten den menschelijken darm of kunstmatige voedingsmedia, belangrijke wijzigingen in hun eigenschappen kunnen ondergaan. Vermindering van moleculair-beweging, verandering van gedrag ten opzichte van maltose en saccharose, verlies van agglutinabiliteit en bindingsvermogen voor agglutininen en vermindering van virulentie werden geconstateerd.

Het moet opvallen, dat juist al deze veranderingen de bacillen van FLEXNER en SHIGA aanmerkelijk nader brengen tot de dysenterie-achtige staafjes, welke uit den darm van gezonde menschen en dieren gekweekt werden.

Zeker mogen deze proeven niet op volledigheid en uitgebreidheid aanspraak maken; het ware dan ook gewenscht deze verhoudingen nader te onderzoeken.

V. Samenvatting.

In het voorafgaand onderzoek werden in den normalen darm van kippen, konijnen

bility that this bacil passed the tractus digestivus of the test animal.

The chief characteristic change was a decrease of molecular movement. The agglutination by pseudo-dysenterybacilli remained; the binding capacity for the Flexner agglutinins in the pseudo dysentery serum could not be certified owing to repeated spontaneous agglutination. It appeared that the virulence had diminished: a dose of 3 loops of chicken V $^6/_8$ per kilogramme weight, fatal when the Flexner bacilli were used, caused no symptoms of disease in the test animal. Maltose and saccharose were fermented, mannite unaffected.

Summing up, we see that dysentery bacilli from a diseased human intestine when kept "outside", i. e. not in the human intestine or any artificial media, undergo important characteristic changes. Decrease of molecular movement, change of action with regard to maltose and saccharose, loss of capacity for agglutination and of power to bind agglutinins, and diminution of virulence were found to be the results of being kept "outside".

It is remarkable that just these changes bring the FLEXNER and the SHIGA bacilli much nearer the dysenteric rod-like forms cultivated from the intestine of healthy men and animals.

It is not claimed that these tests are exhaustive. It would be worth while to investigate the subject more minutely.

V. Summary.

In the investigation described above bacilli were found in the normal intestine of

en ratten, zoomede in dien van den mensch bacillen gevonden, welke naar morphologische en cultureele kenmerken niet te onderscheiden waren van de dysenterie-bacillen. Onder de geïsoleerde stammen bevonden zich zoowel manniet- vergisters als die manniet onaangetast lieten.

De stammen waren niet te agglutineeren door Shiga- of pseudo-dysenterie-immunserum. Toch kon door het bereiden van immunsera met de verkregen stammen een agglutinatorisch verband worden aangetoond tusschen enkele der dysenterie-achtige staafjes en de bacillen van SHIGA- KRUSE resp. FLEXNER. Het verschil in agglutinogene eigenschappen en virulentie, alsook de uitkomsten der absorptieproeven veroorloofden niet een strikte identiteit aan te nemen.

Bij het vinden van inagglutinabele dysenterie-stammen is dus voorzichtigheid bij het stellen van de diagnose geboden. Een omvangrijk onderzoek zal vast noodig zijn om deze op goede gronden tot de dysenterie-bacillen te mogen rekenen, zooals boven bij de stammen Kp. 11 en M. 35 bleek, waar ook het voor een Flexner-serum agglutinabel maken door koken (Kp. 11) of het agglutineeren van een echten dysenterie-stam door een bereid immunserum (M. 35), niet voldoende was om identiteit te mogen aannemen (Een tegenovergestelde opvatting wordt bij STERNBERG gevonden, die alle micro-organismen met de volledige morphologische en cultureele eigenschappen van de dysenterie-bacillen, rekent tot deze te behooren).

Kippen, konijnen, honden en apen werden met dysenterie-bacillen gevoederd, met het doel de uitscheiding der bacillen na te gaan.

Geen der proefdieren vertoonde verschijnselen van klinische dysenterie.

Het grootste gedeelte der per os ingevoerde dysenterie-bacillen ging in den tractus digestivus te gronde. In bloed, gal

chickens, rabbits and rats as well as in that of man, in which the morphological and cultural characteristics were not to be distinguished from those of dysentery bacilli. Among the colonies isolated were found fermenters of mannite as well as types that did not affect that substance.

The colonies were not agglutinated by the Shiga immune serum or that of the pseudo-dysentery types. But immune sera prepared with the colonies in question proved that there is an agglutinative relationship between a few of the dysenteric rod-like bodies and the bacilli of SHIGA- KRUSE and of FLEXNER. The difference in agglutinogenic characteristics and virulence, as well as the results of the absorption tests did not permit the acceptation of strict identity.

It is therefore necessary to be careful when diagnosing in cases where inagglutinable dysentery colonies are found. An exhaustive investigation will certainly be required to enable us, on good grounds, to classify these with dysentery bacilli, as appeared in the case of the colonies chicken 11 and M 35, when making one agglutinable for a Flexner serum by boiling (chicken 11), or the agglutination of a true dysentery colony by a prepared immune serum (M. 35) did not suffice to warrant acceptation of identity. (An opposite opinion is held by STERNBERG, who accepts all micro-organisms having the full morphological and cultural characteristics of the dysentery bacilli as belonging to these.)

Chickens, rabbits, dogs and monkeys were fed with dysentery bacilli with a view to investigating the voiding of the bacilli.

None of the test animals showed any symptoms of clinical dysentery.

The majority of the dysentery bacilli introduced via the mouth perished in the tractus digestivus. None of the bacteria was

en darminhoud konden de bacteriën niet worden weergevonden. Slechts zelden gelukte het uit de gedeponeerde faeces staafjes te kweeken, welke zeer waarschijnlijk als dysenterie-bacillen moesten worden opgevat, doch o. m. hun virulentie voor konijnen verloren hadden.

Tevens bleek bij deze proeven, dat dysenterie-bacillen onder bepaalde nog niet nauwkeurig bekende omstandigheden, in het bijzonder in de buitenwereld, zoodanig aan eigenschappen kunnen verliezen, dat zij zeer dicht bij de dysenterie-achtige bacillen komen te staan, welke uit den normalen menschelijken en dierlijken darm kunnen worden geïsoleerd.

Met name kan de intensiteit der moleculair-beweging verminderen, de virulentie voor konijnen afnemen, de agglutinabiliteit voor dysenterie-immunsera en het absorptie-vermogen voor dysenterie-agglutininen verdwijnen, terwijl ook het gedrag tegenover maltose en saccharose veranderen kan.

Het bleek niet, dat een der geïsoleerde stammen tegenover manniet van karakter veranderde. De serologische reacties gingen ook in hoofdzaak met de mannietproef parallel. Toch zijn er belangrijke uitzonderingen. Merkwaardig is de nauwe serologische verwantschap tusschen M. 20 en M. 33, welke zich tegenover manniet verschillend gedraagt. Hetzelfde geldt voor M. 20 en Kp. 11, terwijl de Flexner-achtige bacil Kp. 58 agglutinatorisch in een groep van Shiga-achtigen behoort. Wanneer de relatie tusschen deze dysenterie-achtige staafjes en de dysenterie-bacillen een enge zou blijken te zijn, kregen ook deze verhoudingen grootere waarde.

Ten slotte gevoel ik behoefte hier mijn dank uit te spreken voor de wijze waarop het Hoofd van den Burgerlijken Geneeskundigen Dienst, Dr. W. TH. DE VOGEL, mij in staat stelde dit onderzoek aan het

to be found in the blood or in the contents of the gallbladder and the intestine. It was seldom that rod-like forms, which very probably ought to be classified as dysentery bacilli, could be cultivated from the faeces, but these forms had lost, among other characteristics, their virulence for rabbits.

These tests also proved that dysentery bacilli, in certain circumstances not yet accurately known, especially "outside", may lose their characteristics to such an extent as to nearly approach the dysenteric bacilli that may be isolated from the normal human and animal intestine.

Especially the intensily of the molecular movement may diminish, the virulence for rabbits fall off, the capacity for agglutination with dysentery immune sera and the power of absorption of dysentery agglutinins disappear, and the action with maltose and saccharose change.

None of the isolated colonies appeared to change its characteristic action with mannite. The serological reactions, too, were parallel with the mannite tests in most important points. Yet there were considerable exceptions. The close serologic relationship between M 20 and M 33, wich with mannite behave differently, is remarkable. The same applies to M 20 and chicken 11, while the Flexner-like bacil chicken 58 belongs, with regard to agglutination, to one of the Shiga-like groups. Should the relationship between these dysenteric rod-like forms and the dysentery bacilli prove to be a close one, then these relations too would be of greater importance.

In conclusion I desire to express my gratitude for the kindness of the Chief of the Civil Medical Service in enabling me to carry out these tests in the latoratory of the Service; while the hospitality afforded

laboratorium van den Dienst te verrichten, terwijl niet minder de gastvrijheid mij door den Directeur van het laboratorium bewezen en de leiding bij mijn werk van den heer FLU ontvangen, steeds in dankbare herinnering zal bijven.

me by the Director of the laboratory and the technical guidance of Mr. FLU will always be thankfully remembered by me.

Lijst van gebezigde literatuur.

Leutz, Handbuch der Pathogenen Mikro-organismen: Kolle u. Wassermann, 2te Aufl. Bd. III. Dysenterie.

Lüdke, Die Bazillenruhr, Jena 1911.

Meer bijzonder in dit onderzoek genoemd werden:

Amako en Kojima, aangehaald bij R. Lunz, Zur Differenzierung der Dysenteriebazillen mittels der Komplementablenkungsmethode. Centralbl. f. Bakt. Orig. Bd. 58.

Castellani, Observations on some intestinae bacteria found in man. Centralbl. f. Bakt. Orig. Bd. 65.

Dold, Vier weitere Fälle von natürlich erworbener bac. Dysenterie beim Hunde, nebst Beobachtungen über Bacillen-trägertum. Deutsche med. Wschr. 1916 Nr. 27.

Dopter, aangehaald bij Lunz. Centralbl. f. Bakt. Orig. Bd. 58.

Dopter et Repaci, Dysentérie bacillaire expérimentale par ingestion. C.r. Soc. biol. 15 I 1910.

Fisher, Bacillus dysenteriae. Journal of Medic. Research May 1907.

Jonesco- Michaïesti et Combiesco, Sur une épidémie dysentérie bacillaire des singes inférieurs. Ref in Trop. Diseases Bull. Vol. 4.

List of works consulted.

Leutz, Handbuch der Pathogenen Mikro-organismen: Kolle u. Wassermann, 2te. Aufl. Band III, Dysenterie.

Lüdke, Die Bazillenruhr, Jena 1911.

Especially referred to in this paper:

Amako and Kojima, quoted by R. Lunz, Zur differenzierung der Dysenteriebazillen mittels der Komplementablenkungsmethode. Centralbl. f. Bakt. Orig. Bd. 58.

Castellani, Observations on some intestinae bacteria found in man. Centralbl. f. Bakt. Orig. Bd. 65.

Dold, Vier weitere Fälle von natürlich erworbener bac. Dysenterie beim Hunde, nebst Beobachtungen über Bacillen-trägertum. Deutsche med. Wschr. 1916 Nr. 27.

Dopter, quoted by Lunz. Centralbl. f. Bakt. Orig. Bd. 58.

Dopter et Repaci, Dysenterie bacillaire expérimentale par ingestion. C.r. Soc. biol. 15. 1. 1910.

Fisher, Bacillus dysenteriae. Journal of Med. Research May 1970.

Jonesco-Michaïesti et Combiesco, Sur une épidémie de dysenterie bacillaire des singes inférieurs. Ref. in Trop. Diseases Bull. Vol. 4.

Kolle, Hellen und de Mestral, Die Wertbestimmung des Dysenterieserums, Deutsche med. W. schr 1908 No. 9.

— Untersuchungen über Dysenterie-toxine, das Dysenterieserum und seine Wertbestimmung. Arb. a.d. Inst. z. Erf d. Inf. Kr. in Bern. 1908, I. (aangehaald bij Lüdke).

Messerschmidt, Ueber das Vorkommen von Bakterien der Ruhrgruppe (type Y) in der Aussenwelt. Deutsche med. W. schr. 1912 No. 39.

Morgenroth, Ueber Ruhruntersuchungen in China, etc. Arch. f. Sch. u. Tropen-Hygiene. Dl. 8 p. 27.

Nègre, Recherches sur les bac. pseudo-dys. etc. Ann de l' Inst. Pasteur. T. XXXI — 1917 No. 4.

Schmidt, aangehaald in het Lehrbuch der Bakteriologie, von Heim. Münch, med. W. schr. 1911.

Schroeter en Gutjahr, Vergleichende Studien der Typhus- Coli- Dysenterie-bakterien in Anschlusz an eine kleine Ruhrepidemie in Mitteldeutschland. Centralbl. f. Bakt. Orig. Bd. 58 H. 7.

Sternberg, Zur Bakteriologie und Aetiologie der Ruhr. Wiener kl. Wschr. 1916 Nr. 10.

Werner, Gerefereerd in Deutsche med. Wschr. 1911.

Kolle, Hellen und de Mestral, Die Wertbestimming des Dysenterieserums. Deutsche med. W. schr. 1908 No. 9.

Ditte, Untersuchungen über Dysenterie-toxine, das Dysenterieserum und seine Wertbestimming. Arb. a. d. Inst. z. Erf. d. Inf. Kr. in Bern 1908 I. (quoted by Lüdke).

Messerschmidt, Ueber das Vorkommen von Bakterien der Ruhrgruppe (type Y) in der Aussenwelt. Deutsche med W. schr. 1912 No. 39.

Morgenroth, Ueber Ruhruntersuchungen in China etc. Arch. f. Sch. u. Tropen-Hygiene. Dl. 8 p. 27.

Nègre, Recherches sur les bac, pseudo-dys. etc. Ann de l' Inst. Pasteur. T. XXXI. — 1917 No. 4.

Schmidt, quoted in the Lehrbuch der Bakteriologie, von. Heim. Munch, med. W. schr. 1911.

Schroeter und Gutjahr, Vergleichendestudien der Typhus- Coli- Dysenterie-bakterien in Anschlusz an eine kleine Ruhrepidemie in Mitteldeutschland. Centralbl. f. Bakt. Orig. Bd. 58 H. 7.

Sternberg, Zur Bakteriologie und Aetiologie der Ruhr. Wiener kl. Wschr. 1916 No. 10.

Werner, Referred to in Deutsche med. Wschr. 1911.

MEDEDEELINGEN

VAN DEN

BURGERLIJKEN GENEESKUNDIGEN DIENST

IN

NEDERLANDSCH-INDIË.

Onder redactie van: C. D. DE LANGEN, (Menteng 27 Weltevreden)
P. C. FLU, A. A. HULSHOFF en J. HUIZINGA.

ANNO 1919.

DEEL VI

614.09922
D931b
1919
no. 6,

INHOUD.

Beschrijving van de larven der Ned. Indische Anophelinen, voor zoover tot nu toe bekend door Dr. N. H. Swellengrebel (Tijd. zoöloog bij den Burg. Geneesk. Dienst) en J. M. H. Swellengrebel-de Graaf.

CONTENTS.

Description of the Anopheline larvae of Netherland's India, so far as they are known till now, by N. H. Swellengrebel Ph. D. (Zoölogist Civil Medical Service) and J. M. H. Swellengrebel-de Graaf.

Fig. I

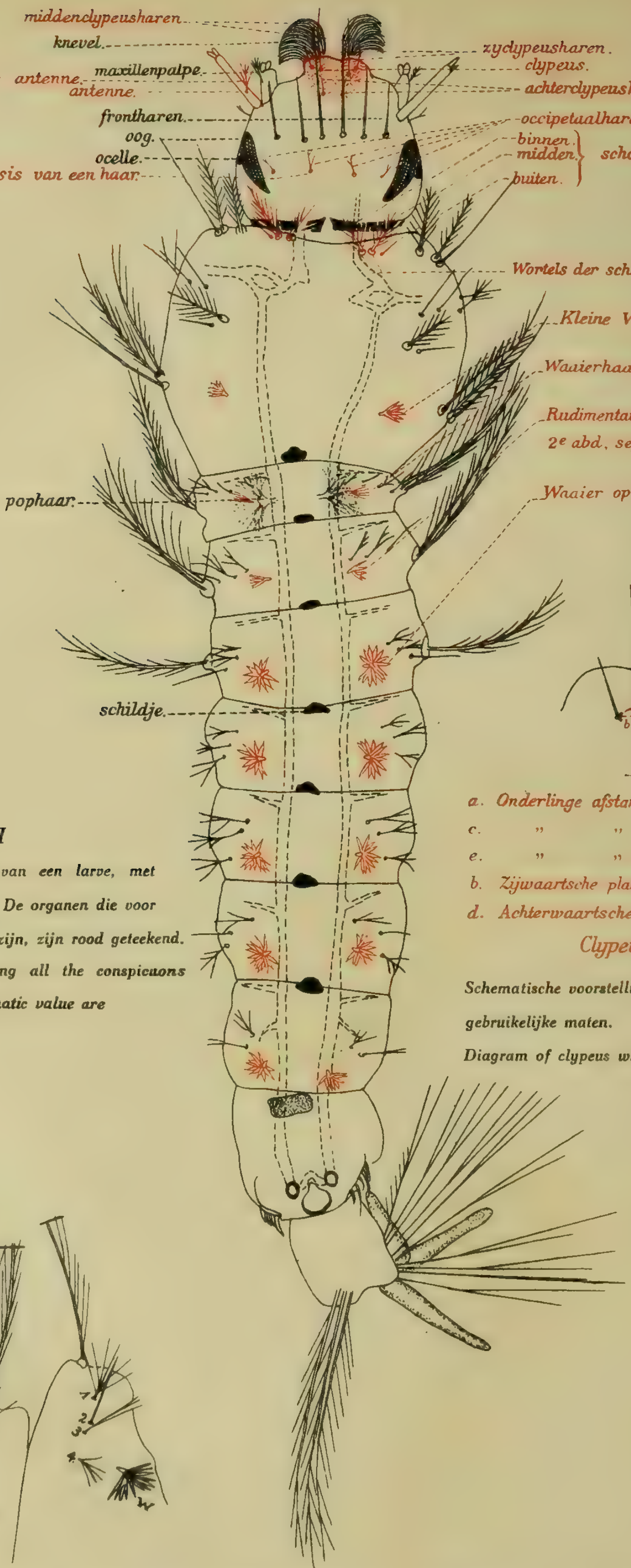
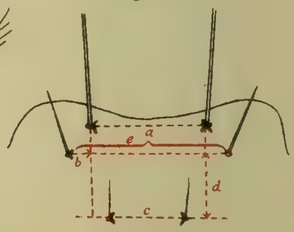


Fig. I

Schematische voorstelling van een larve, met de voornaamste organen. De organen die voor de systematiek van belang zijn, zijn rood geteekend.
Diagram of larva, showing all the conspicuons organs; parts of systematic value are drawn in red...

Fig. Ia.



a. Onderlinge afstand midden clypeus-haren
c. " " achter " "
e. " " zij " "
b. Zijwaartsche plaatsing zij clypeus-haren
d. Achterwaartsche " achter " "

Clypeus-maten.

Schematische voorstelling van de clypeus met daarbij gebruikelijke maten.
Diagram of clypeus with measures.

Fig. II.

Fig. II. De rechter helft van de 3 eerste abdominale segmenten van een larve. Op elk segment 4 haren, genummerd 1-4. Rechts daarvan op het 1e. segment een waaierhaar, op het 2e. een rudimentaire waaier en op het 3e. een echte waaier.
Right half of the three anterior abdominal segments of larva. On each segment 4 hairs, indicated 1-4 To the right of each sweep on segment I a fanshaped hair, on segment II a rudimentary fan, on segment III a complete fan.

Beschrijving van de larven der Ned. Indische Anophelinen, voor zoover tot nu toe bekend.

DOOR

DR. N. H. SWELLENGREBEL.
(Tijd. zoöloog bij den Burg. Geneesk. Dienst).

EN

J. M. H. SWELLENGREBEL-DE GRAAF.

Inleiding.

De larven der Anophelinen vertoonen, uitwendig bezien, (de inwendige bouw komt hier in het geheel niet in aanmerking) een verwarrend groot aantal organen, waarvan evenwel slechts enkele op het oogenblik voor de onderscheiding der soorten belang hebben. Wanneer de overige organen dus verwaarloosd worden, wil daarmede volstrekt niet gezegd zijn, dat die te eeniger tijd voor de systematiek niet van waarde zullen blijken te zijn. Daar dit nu evenwel nog niet het geval is, worden ze eenvoudig niet besproken.

Al zijn vele der organen voor de determinatie van geen belang, toch moet men ze kennen, om ze niet met de meer gewichtige organen te verwarren. Daarom wordt in de eerste plaats een figuur van een volledige larve (fig. I.) gegeven, waar alle meer opvallende organen opstaan en waar de voor de systematiek gewichtige organen met rood zijn aangegeven.

Op de rugzijde bezien (de buikzijde komt in het geheel niet ter sprake[1]) onderscheidt men zonder moeite kop, thorax en abdomen.

[1]) Hen, die met de determinatie van Culiciden-larven in het algemeen bekend zijn, zal dit verwonderen, daar toch de zoo belangrijke labiaal platen ventraal gelegen zijn. Wij hebben aan deze organen (die alleen vrij geprepareerd duidelijk zijn) bijzonder aandacht gewijd, maar bij de verschillende soorten geen constante afwijkingen gevonden, die een onderscheiding mogelijk maakten. Hetzelfde geldt voor de kammen, die de ademhalingsopeningen flankeeren.

Description of the Anopheline larvae of Netherland's India, so far as they are known till now.

BY

N. H. SWELLENGREBEL. PH. D.
(Zoölogist Civil Medical Service).

AND

J. M. H. SWELLENGREBEL-DE GRAAF.

Introduction.

The external anatomy of the larvae of the Anophelines (the internal anatomy is of no value for the determination of species, as far as we know at present) presents a confusing number of organs. Only a few of these are of importance regarding the identification of species. It is possible, that others may become so in future, but at present we will leave them out of consideration. Notwithstanding the relative unimportance of several larval organs out of a systematic point of view, it is still necessary to be aware of their existence, otherwise they might be mistaken for the important ones. We therefore reproduce first of all a dorsal view (the ventral surface not being considered [1]) of a mature larva (fig. I), showing all conspicuous organs, the important ones being drawn in red.

Head, thorax and abdomen being easily recognised we pass immediatily to the more minute organs.

[1]) Students acquainted with the identification of larvae of Culicidae, other than Anophelinae will be surprised at the labial plates not being mentioned here. We have bestowed special attention on them but have failed to note constant distinctions in the different species. The same holds good for the combs alongside the tracheal orifices.

De kop. Vooraan liggen de groote, zeer opvallende *knevels*, die alleen in zooverre belang hebben, dat ze de waarneming der gewichtige clypeusharen bemoeilijken. Boven en achter de knevels ligt het vooruitstekende voorste uiteinde van den kop; de *clypeus* (op fig. I rood gepuncteerd aangegeven). Op deze clypeus staan 6 haren, waarvan 4 geheel vooraan en 2 meer naar achteren. Van de eerste 4 heeten de binnenste 2: de *middenclypeusharen*, de buitenste 2: de *zijclypeusharen;* het achterste paar vormt de *achterclypeusharen.*

Het kan van belang zijn, de relatieve lengte der clypeusharen en hun onderlinge positie uit te drukken. Hiervoor dienen de volgende regels (fig. I *a*).

1) De lengte van het middenclypeushaar wordt gesteld op 1 en de lengte der overigen wordt dan in die van het middelste uitgedrukt.

2) De positie der zijclypeusharen wordt uitgedrukt in de lengte van een lijn van uit hun basis neergelaten loodrecht op een tweede lijn, die door de basis van het naastbijzijnde middelste clypeushaar, parallel aan de lengteas der larve loopt. Deze lijn wordt uitgedrukt in de lijn, die de basis der middelste verbindt en heet *zijwaartsche plaatsing* der zijclypeusharen.

3) De afstand der achterclypeusharen onderling wordt vergeleken met die der middelste of der zijclypeusharen onderling.

4) De afstand der achterste tot de lijn die de zijclypeusharen verbindt, uitgedrukt in de lengte dezer laatste lijn heet *achterwaartsche plaatsing* der achterclypeusharen.

Een eindje achter de clypeus staan links en rechts de *antennen*, die bij sommige soorten aan de binnenzijde een vertakt haar, *antennenhaar* dragen. In de oksel tusschen antennen en contour van den kop ziet men de *maxillenpalpen* uitsteken. Iets achter de in-

Head. In front the *whorlorgans* are most conspicuous; they may be very troublesome by impeding the observation of the more important clypeal hairs. Above and behind them is situated the anterior extremity of the head: *the clypeus* (dotted with red in fig. I). The clypeus bears 6 hairs, 4 of them standing on the anterior margin and 2 situated somewhat more posteriorly. The first 4 are subdivided in an internal pair: *the median clypeal hairs,* and an external one: the *external clypeal hairs.* The other 2 are called: *the posterior clypeal hairs.*

It is important to express in numbers the relative length and position of these hairs for wich the following measurements may serve (fig. I *a*).

1) The length of the median clypeal hairs being put at 1, the length of the others is expressed in that of the first.

2) *The lateral position* of the external clypeal hairs is determined as follows: from the base of the external clypeal hair draw a line perpendicularly on another, going through the base of the naerest median clypeal hair and parallel to the longitudinal axis of the larva. The length of this line, divided by the length of the line joining the bases of the median clypeal hairs, expresses the lateral position.

3) *The distance between the posterior clypeal hairs* is compared with the distance of the median or external clypeal hairs.

4) *The posterior position* of the posterior clypeal hairs is the length of a line drawn perpendicularly from the base of one of these hairs on the line joining the bases of the external clypeal hairs, divided by the length of the latter line.

A little distance behind the clypeus are situated the *antennae,* showing in some species a branched hair on the proximal surface. Between the antennae and the outline of the head may be seen the *maxillary palps.*

Behind the antennae the head bears 6

plantingsplaats der antennen staan op één lijn en over de geheele breedte van den kop 6 haren, de *frontharen*, die bijna altijd veervormig vertakt zijn (op fig. I zijn de zijtakken niet geteekend). Onder de lijn die de basis der frontharen verbindt, begint het achterhoofd. Links en rechts staan de *oogen*, vlak eronder de *ocellen*. Tusschen de oogen staan 4 haren, de *occipetaalharen*, die soms (als in fig. I) op één lijn staan, terwijl soms het buitenste paar hooger staat dan het binnenste. Basaal wordt de kop door een donkere streep, de *kraag*, afgesloten, die in het midden gespleten is.

THORAX.— Op de thorax staan een aantal enkelvoudige en vertakte haren (vgl. fig. I) meestal in groepen van 2 of meer bijeen. Twee dezer groepen zijn van belang, nml. de *schouderharen*, 2 groepen van 3 haren die vlak achter den kop zijn ingeplant. Het buitenste haar is nooit vertakt, het middelste steeds, het binnenste somtijds. In hun meest volledige vorm bestaan deze 2 laatste haren uit: *a* een breed basaal chitinestuk, de *wortel* (steeds bij het buitenschouderhaar ontbrekend). Indien deze ontbreekt, ontspringt het haar in het midden van een ringetje, in diameter iets grooter dan het haar zelf: de *basisring* (plaat XVIII fig. 3 bij het binnenschouderhaar). *b* Een min of meer dikke steel, de *schacht*; *c* de zijharen (zie plaat XII fig. 8). Bij extreme ontwikkeling kunnen de wortels van binnen- en middenschouderhaar versmelten, waarbij dan ook het buitenschouderhaar op de gemeenschappelijke wortel schijnt ingeplant (plaat XI fig. 2). Bij het binnenschouderhaar is de wortel vaak door een basisring vervangen [1]), bij het middenhaar ontbreekt de eerste nooit, maar kan zeer onaanzienlijk worden. Bij sommige soorten zijn de schouderharen donker gepigmenteerd, bij anderen

[1]) Bij nauwkeurig toezien is in zulke gevallen bij het binnenschouderhaar vaak nog iets van een wortel te zien, wij hebben zulke haren toch kortweg als wortelloos aangemerkt.

hairs situated in a row from right to left. These are called the *frontal hairs*; they are generally much branched (in fig. I only the stems are drawn to avoid confusion). Behind the line including the bases of these hairs, begins the occiput, showing laterally the eyes and the occellae behind them. Between the eyes 4 *occipetal hairs* are conspicuous though not so large as the frontal hairs. Sometimes they are situated in one row (as in fig. I), in other cases the external ones are placed more foreward.

The posterior margin of the head is marked by a dark zone: *the collar* showing a fissure in the median line.

THORAX.— Several groups of 2 or more hairs simple or branched are scattered over the surface; only two of them are of importance, situated on the anterior margin of the thorax directly behind the head. Each group consists of 3 hairs: the *anterior thoracic hairs* or shorter: *shoulderhairs*. In each group there is an external, a median and an internal shoulderhair; the first being always simple, the second always branched, the latter commonly so, but not always. The median and internal shoulderhair when fully developed consist of: *a*) a broad, more or less quadrangular, basal chitinous plate *the root* (always wanting in the external hairs). When absent the hair is implanted on a much smaller chitinous ring: *the basalring*; (Pl. XVIII fig. 3).

b) *The stem* which may be slender or thick according to the species;

c) The lateral hairs implanted on the stem. (Pl. XII fig. 8).

When the roots are very large their adjacent margins are obliterated in consequence of which results one large root which may even enclose the base of the external hair (Pl. XI fig. 2). The root may be wanting in the internal hair [1]), in the median hair, it is always pre-

[1]) Even in such cases carefull observation may reveal traces of a root in the internal shoulderhairs. If this was the case we have simply indicated the hair as being rootless.

zijn ze lichtbruin-geel, bij weer anderen zijn ze waterhelder.

Op het achterste derde deel van de thorax staan bij sommige soorten een paar *kleine waaiers* (zie voor de beteekenis dezer uitdrukking onder abdomen), wier aan-of afwezigheid systematisch van belang is. Op de thoraxhuid vindt men soms een min of meer ingewikkelde lichte vlek.

A b d o m e n.— De voor de systematiek belangrijkste organen zijn de *waaiers*, die men in hun meest volledige ontwikkeling op het eerste tot zevende segment gepaard aantreft; ze kunnen evenwel op het eerste en tweede segment ontbreken (geheel ontbreken ze bij M. umbrosus). Een volledige waaier, bestaat uit een korte kolfvormige *steel*, waarop een aantal *bladen* op nagenoeg één hoogte waaiervormig zijn ingeplant (plaat XI fig. 5). Elk blad begint smal, wordt langzamerhand breeder, dan op ongeveer $^3/_4$ der lengte weer smaller om in een punt uit te loopen. Tot op de helf of $^3/_4$ der lengte is de rand glad, daar voorbij is ze min of meer diep ingesneden: „gezaagd". De punt van het blad kan stomp of spits eindigen (plaat VI fig. 7 en plaat XVI fig. 6). Soms vertoont deze een langere of kortere zeer dunne uitlooper, de *draad* (plaat XI fig. 6). De bladen kunnen waterhelder of gepigmenteerd zijn. In het laatste geval is het pigment vaak zeer ongelijk, soms in vlekken verdeeld. De punt is dan meestal pigmentvrij.

Naast deze volledige organen, die we kortweg met den naam *echte waaier* zullen aanduiden, vindt men er anderen, die in het algemeen wel met de laatste overeen komen maar ervan afwijken door de afwezigheid bij de bladen van de gezaagde rand en van de draad (wanneer die bij de bladen der echte waaiers wél aanwezig is), meestal ook door geringere omvang en aantal der bladen. Zulke waaiers zullen we *kleine waaiers* noemen, hunne bladen zijn eenvoudig langgerekt, spoelvormig (plaat XI fig. 3 en 4).

sent though sometimes very small. Some species have the shoulderhairs strongly impregnated with pigment, in others it is wanting.

In some species the posterior third of the thorax carries a pair of *small stellate tufts* or *small fans* (for explanation v. „abdomen"), the presence or absence of which is of systematic value. The dorsal integument of the thorax sometimes carries a more or less intricate white spot.

A b d o m e n. The abdominal organs most valuable for the systematic are the *stellate tufts, palmate hairs* or shorter *fans*. The segments I-VII, II-VII or III-VII carry each a pair of them (exc. in M. umbrosus where they are absent). A fully developed fan consists of a short club-shaped pedicel carrying a number of leaflets inserted on its top like the leaflets of a fan (Pl. XI fig. 5). Each leaflet begins slender at its base, gets broader when proceeding to the top, to become thinner again at about $^3/_4$ of its length. The margin which is smooth at first then becomes more or less indented. The leaflets gradually end in a more or less elongated point (Pl. VI fig. 7, Pl. XVI fig. 6) or become abruptly attenuated ending in a very thin long point: the *filament* (Pl. XI fig 6). The leaflets sometimes contain pigment, the point often remaining free from it. The pigment is often irregularly spread forming stains and dots.

The fans as described above are fully developed and are called: *true fans* but there exist some varieties which must be mentioned also.

The indentations of the margins of the leaflets are absent, so is the filament (when present in the fully developed fans of the III-VIIth segments), the number of the leaflets is less and their form is more slender. Otherwise these *small fans* are like the ordinary ones. (plate XI fig. 3, 4).

Een verdere reductie ondergaan de waaiers, wanneer de bladen behalve de reeds genoemde vereenvoudiging nóg geringer in aantal, veel smaller en gedeeltelijk haarvormig worden (d. w. z. ze zijn dan niet meer plat, maar rolrond). Dit zijn de *rudimentaire waaiers* (plaat VIII fig. 6, plaat XVII fig. 6).

Een nog grooter vereenvoudiging op dit type wordt verkregen, wanneer alle bladen haarvormig worden. Men kan de waaier dan nog slechts van een vertakt haar onderscheiden, doordat de zijharen op den top van een korte steel alle op dezelfde hoogte ontspringen (plaat VIII fig. 5, plaat XVII fig. 5) Bovendien nemen deze waaiers, ten opzichte van de andere haren op elk abdominaal segment een bepaalde plaats in, zooals men op fig. II kan zien, waar telkens 4 kleine haren in verschillende groepeeringen aanwezig zijn rechts waarvan op het derde segment een echte waaier, op het tweede een rudimentaire waaier en op het eerste een *waaierhaar* (zoo wordt de hier bedoelde modificatie der waaiers genoemd) geplaatst is.

Een laatste modificatie is die, waarbij het éénig overgebleven kenmerk der waaiers, nml. de plaatsing der haarvormig geworden bladen op één hoogte, verdwenen is. Op een korte schacht, staan hier de zijharen op verschillende hoogte ingeplant. Ze onderscheiden zich in niets van de gewone vertakte haren. We zullen deze vormen *veders*[1]) noemen (plaat II fig. 4). Ze staan op de plaats waar de waaiers te verwachten waren en vervangen deze geheel. Zulk een larve (bij ons maar één soort) heeft dan in het geheel geen echte waaiers, kleine-rudimentaire, of waaierharen, wat een zeer opvallend kenmerk is.

Op de grens van thorax en abdomen en op die der abdominale segmenten I-II, II-III, enz. tot VII-VIII toe, vindt men kleine donkere chitinestukken, de *schildjes*; soms zijn die schildjes met grootere, minder donker gekleurde chitinestukken verbonden (op fig. I niet aangegeven, wel op plaat XII

[1]) Engelsche schrijvers noemen ze „cocades".

The reduction of the fans is further carried on by the number of the leaflets diminishing still more, they themselves becoming much attenuated and partly assuming the shape of a simple hair. These are the *rudimentary fans* (plate VIII, fig. 6, plate XVII fig. 6).

All the leaflets may become hairlike. The fan is to be distinguished from a branched hair only by the fact of the hairs being implanted on the pedicel on an equal height (plate VIII fig. 5, plate XVII fig 5). Moreover the position of the organ in respect to other hairs is the same as should be expected of a real fan. In fig. II, 4 smaller hairs are present on each segment; at the left of each group a true fan is present on the 3d segment, a rudimentary fan on the 2nd, a *fan-shaped hair* (as these organs are called) on the 1st.

The character of the hairs being inserted on equal height may even disappear and then there results a branched hair with short broad stem located there where a fan might be expected. These are the *cocades*, only to be found in M. umbrosus and some allied species (not met with as yet in our colonies), where they completely supplant the fans (plate II fig. 4).

Between the thorax and first abdominal segment, between the Ist and IInd, IInd-IIId, etc. till VIIth-VIIIth are to be found small blackish chitinous plates, the *scutella*. Sometimes to these are added larger yellowish-brown plates nearly covering the anterior half of each abdominal segment: *the scuta*

fig. 9 het *gepuncteerde deel),* die een groot deel van de oppervlakte van het segment innemen: de *byschilden,* die voor enkele soorten zeer karakteristiek zijn.

Bij geheel volwassen larven vindt men eenige uren voor de verpopping door de huid van het 1e abdominale segment, links en rechts van de middellijn een groot, sterk boomvormig vertakt haar schemeren: het *pophaar,* dat op het 1e abd. segment van de pop staat. Dat haar duidt met zekerheid aan dat de larve volwassen is. Ongeoefenden zouden het voor een waaierhaar kunnen aanzien, waarom het hier wordt genoemd.

Door de chitinehuid heenschemerend, ziet men de tracheeën, die op het VIIIe segment in 2 openingen naar buiten komen.

Aan het VIIIe segment is de van vele haren voorziene roeistaart bevestigd, die ook 4 (op fig. I slechts 3 te zien) waterheldere, gerekt conische organen draagt, van binnen met plaatepitheel bekleed, de *tracheaalkieuwen.*

Ten slotte nog enkele opmerkingen over de hier volgende beschrijving der larven.

1) De kleur der larven is opgegeven, zooals die werd waargenomen. Het is evenwel een zeer inconstant kenmerk en men wachte er zich dus voor, een kleurafwijking zonder meer als een afwijkende vorm aan te nemen.

2) Het aantal zijtakken van een vertakt haar en het aantal bladen van een waaier is eveneens opgegeven, zooals dit gevonden werd. Ook hier zijn binnen zekere grenzen variaties mogelijk, die evenmin op zich zelf staande als echte afwijkingen aan te merken zijn. Hetzelfde geldt ook voor alle andere in cijfers uitgedrukte kenmerken.

3) De vindplaatsen zijn naar eigen ondervinding opgeteekend (Tabel III-XII). Daar deze uit den aard der zaak beperkt is, vormen de daaruit voortvloeiende regels geen natuurwetten, maar niets dan een samenvatting dezer ondervinding, welke mogelijk bij de

(Pl. XII fig. 9). The scuta are only conspicuous in a few species and are very characteristic.

In mature larvae some hours before pupation a pair of large flat branched hairs is to be detected through the diaphanous intigumen of the first abnominal segment, situated laterally to left and right directly beneath it. These are the *nymphal hairs,* inserted on the first abd. segment of the nymph. The presence of the nymphal hair is a sure sign that the larva is fullgrown. By an inexperienced observer it might be confused with a fan.

Through the integument of the abdomen are to be seen the tracheae ending in two orifices on the VIIIth segment. On this segment are inserted the much branched caudal hairs and 4 (fig. I shows only 3) hyaline conical-shaped organs: the *tracheal gills.*

In the following pages a description is given of each larva, in connection with which the following points should be noted:

1) The colour of the larvae is noted as it was observed by us. The colour character however is very inconstant and should not be taken as a base to form new species or even varieties.

2) The number of branches of a hair and of leaflets of a fan is equally noted after our observations, but these numbers may vary within certain limits, without forming varieties. The same remark holds good for all other characters expressed in numbers.

3) The breedingplaces are noted as result of our own experiences, (Tab. III-XII) which are naturally limited. No general rules should be extracted from them, because such rules would be liable to be completely overthrown at the first new observation. At

eerste de beste nieuwe waarneming gewijzigd moet worden.

De determinatie der larven.

Hoe meer men de verschillende variaties, die bij de larven van één soort voorkomen, in aanmerking neemt, hoe meer men ook de minder voorkomende vormen een plaats wil inruimen, des te ingewikkelder wordt de dichotomische determineertabel, die men moet opstellen om daarin alle soorten en variaties op te nemen.

Daarom hebben wij de determinatie der larven op 2 wijzen opgezet, nml. voor den beginner, die met de voornaamste soorten, in hun meest voorkomende en meest typische vorm wil kennis maken en voor hen, die ook een fijnere onderscheiding wenschen. Dezelfde onderscheiding is in onze teekeningen doorgevoerd: de figuren III-XVI geven de larven eenigszins schematisch weer; alle organen, die van belang kunnen zijn, zijn in rood gehouden en in hun meest typische vorm gegeven. In de platen I-XXIV daarentegen, zijn de belangrijke organen met het teekenapparaat, dus zoo objectief mogelijk, geteekend.

Voor hen, die reeds der zake kundig zijn, kan zonder meer de dichotomische tabel, hier toegevoegd, dienen; voor beginners kunnen nog de volgende opmerkingen hun nut hebben.

Wanneer men een larve wil determineeren, zoeke men de grootste uit. Men legge deze in voldoende water onder dekglas (oplettende, dat de larve op de buik ligt en dat ook de kop met de dorsaalzijde naar boven gekeerd is) en lette nu in de eerste plaats op de antennen en de clypeus. Hierbij kan de knevel wel eens hinderlijk zijn en men moet verder opletten, dat met niet de uiteinden van eenige der frontharen voor de

the end of each description some remarks on the breedinggrounds are given. For full particulars the tables should be consulted.

The identification of the larvae.

A key for the determination of the larvae arranged in the shape of a dichotomic table grows more intricate in proportion to the increasing number of species (some of them not commonly to be observed) and of varieties of each species.

For this reason we have adopted the plan to indicate here two different ways: the one adapted to students not well acquainted with the subject, only leading to the identification of the commoner larvae in their typical form; the other allowing the indentification of all known larvae (of Netherland's India) in all their known varieties. The same distinction is maintained in our drawings: the figures III-XVI (somewhat schematically) representing the whole upper part of each larva, all the more important organs being drawn in red and represented in their most common shape; the plates I-XXIV on the contrary representing the same organs drawn accurately with the aid of the camera lucida.

Experts will be able to use the ordinary dichotomic key (Table II) for the identification of the larvae; for beginners the following remarks may be usefull.

If a larva is to be identified select the larger ones, put it on a glass slide back upward and note that the head is turned face downward (which is not necessarely the case, the larva being able to turn their head for 180⁰) and put a coverslip on it. Then note first the antennae and the clypeus. The whorlorgans may sometimes be troublesome when observing the latter. Take care not to mistake the ends

clypeusharen aanziet, wat men voorkomen kan, door alleen die haren als clypeusharen aan te zien, die men tot de basisring op de clypeus gelegen, vervolgen kan.

Hebben nu de antennen een groot vertakt haar op de binnenkant, dan heeft men met een Myzorhynchus te doen, M. sinensis en M. barbirostris met sterk vertakte, M. umbrosus en M. albotaeniatus met weinig vertakte zijclypeusharen (voor de verdere onderscheiding zie de tabellen, platen en beschrijvingen). Hebben de antennen een klein vertakt haar, dan is het bijna zeker S. aitkenii; zeker is dit wanneer de middenclypeusharen 2 of meervoudig gevorkt zijn.

Is er geen antennenhaar, dan zijn sommige vormen dadelijk te herkennen, terwijl andere veel op elkaar lijken en dus groepen vormen.

Dadelijk te herkennen is N. fuliginosus aan de sterk bezemachtig vertakte zijclypeusharen en de sterk behaarde middenclypeusharen; en evenzoo M. indefinita aan de achterclypeusharen, die dicht bijeen, slechts even achter, bijna tusschen, de middenclypeusharen in staan.

Heeft men deze beide vormen uitgeschakeld, den blijven nog de 2 volgende groepen over:

Hebben de midden- en binnenschouderharen een dikke schacht en groote wortels, dan heeft men met M. aconita, M. minima, N. maculatus, N. karwari of N. leucosphyra te doen.

Heeft het binnenschouderhaar een dunne schacht en geen duidelijke wortel, dan heeft men te doen met de groep, waartoe M. ludlowi, M. rossii, N. punctulata en C. kochii behooren.

Deze beide laatste groepen worden dan weer verder naar de clypeusharen, waaierbladen en occipetaalharen onderscheiden.

Zonder de gang der determinatie verder te beschrijven, wat niet noodig is, daar men alle verdere bijzonderheden in het

of the frontal hairs for the clypeal hairs which may be prevented by only to consider a hair as belonging to the clypeus when its place of insertion on the latter (the basal ring) can be made out.

If the antennae show a large branched hair the specimen certainly is a Myzorhynchus (for further details see table I); is the branched hair a small one, the specimen is most probably S. aitkenii.

Among the group lacking the branched antennal hair some species may be recognised immediately, e.g. N. fuliginosus (much branched, broomlike external clypeal hairs and unbranched but very hairy median ones) and M. indefinita (posterior clypeal hairs close together and much advanced, nearly on one line with the median ones). Other species are closely allied and form two distinct groups: the one being characterised by the thick stems and big roots of the internal shoulderhairs (M. aconita & minima, N. maculatus & karwari, N. leucosphyra, to be distinguished by the clypeal hairs and fans as shown in table I); the other group being distinguished from the former by the slender almost rootless stem of the internal shoulderhair (M. ludlowi & rossii, N. punctulata and C. kochii, to be distinguished by the clypeal hairs, the fans and the occipetal hairs).

Without further detailing the identification (which would be superfluous, all necessary details being furnished by table I and the specific description) it will be clear that the examination of a few organs only is necessary to determine the species of a larvae. On

volgende kan lezen, is hierdoor toch duidedelijk, dat men in de meeste gevallen kan uitkomen door slechts enkele der organen van de larven te onderzoeken. Dit principe is doorgevoerd in de volgende determinatietabel (Tabel I), die zich in zooverre van andere onderscheidt, dat men steeds dezelfde 5 organen nagaande, tot een resultaat komt, dat dan door het nagaan der „nadere kenmerken" gecontroleerd kan worden; slechts in enkele gevallen vormen deze nadere kenmerken een essentieel punt in de determinatie.

this principle the key given in table I is construed, which differs from the ordinary dichotomic key, by the fact that the examination of a few (5) but always the same organs is required for the identification; the head: „special characters" serving to check the result. Only in a few cases as in the distinction of N. punctulata and C. kochii these special characters are essential to the identification.

fig: III. M. umbrosus.

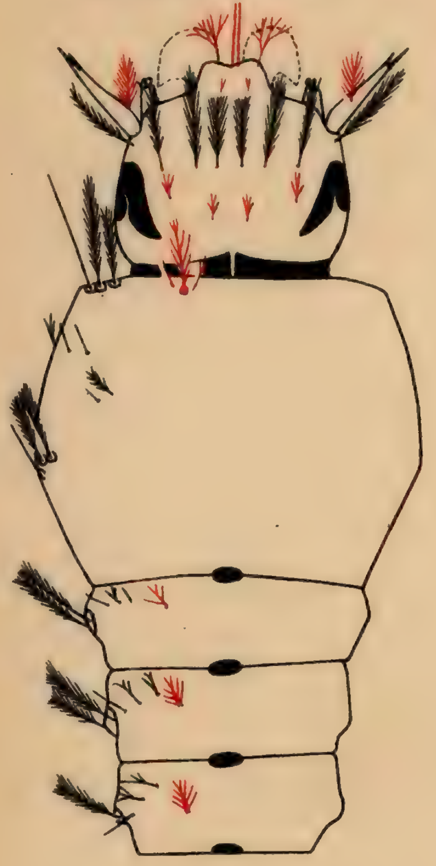


fig: IV. M. sinensis.

fig: V. M. barbirostris.

fig: VI. M. albotaeniatus.

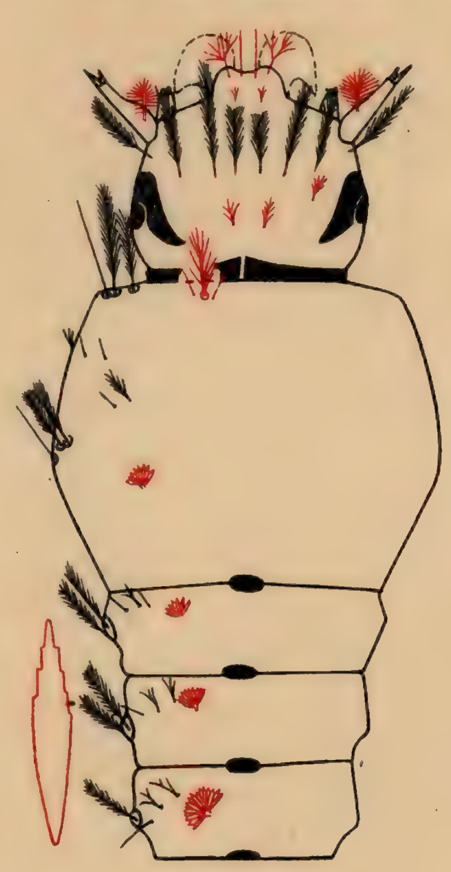


fig: VII. S. aitkenii.
(rechts afwijkende clypeus)
(to the rigt variety as to clypeus).

fig: VIII. N. fuliginosus.

fig: IX. M. aconita.

fig: X. M. aconita en minima.
varieteit (waaierblad links).
variety (fan leaflet to the left).
(waaierblad rechts)
(fan leaflet to the right)

fig: XI. N. maculatus N. karwari.
waaierblad links
(fan leaflet to the left)
waaierblad rechts
(fan leaflet to the right)

fig: XII. N. leucosphyra.

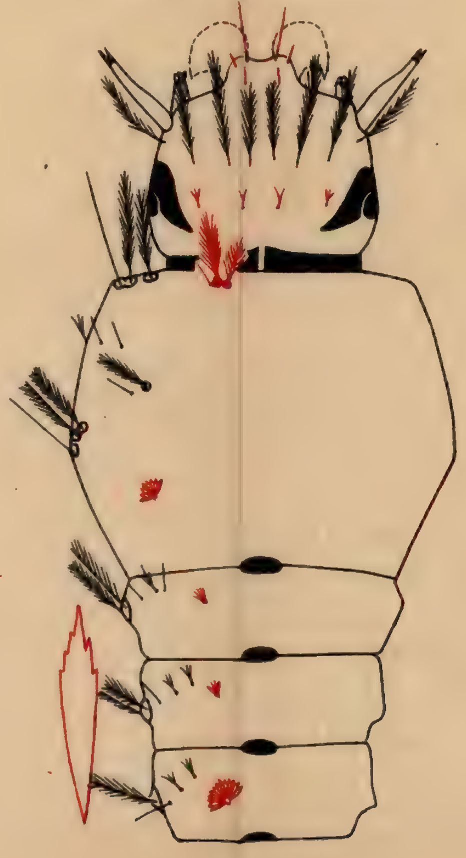


fig: XIII. M. indefinita en rossii.

fig: XIV. M. ludlowi en rossii.

fig: XV. N. punctulata.

fig: XVI. C. kochii.

fig: III. M. umbrosus.

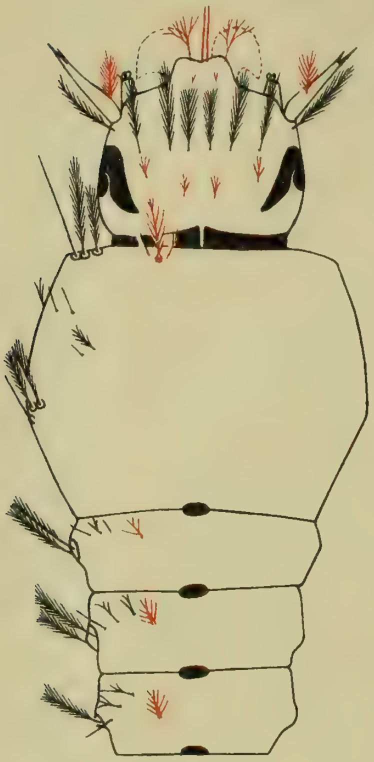


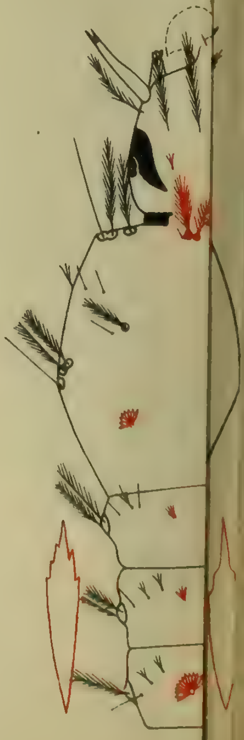
fig: IV. M. sinensis.

fig: V. M. l

fig: X. M. aconita en minima.
varieteit (waaierblad links).
variety (fan leaflet to the left).
(waaierblad rechts)
(fan leaflet to the right)

fig: XI. N. maculatus N. karwari.
waaierblad links
(fan leaflet to the left)
waaierblad rechts
(fan leaflet to the right)

fig: XII. N



identify the

Antenne	Conspicuous characters
	No fans on abdomen
proximaal een groot, vertakt ha	
proximaal klein, we vertakt ha	

Antenne	picuous racter.	Shoulderhai
	lypeal hairs y pilose nal ones mlike.	with big roc and thick ste
	or clypeal l. between	Internalone with many ha

Tabel I

Determineertabel behoorende bij de Figuren III-XVI.

Antennen.	Opvallend kenmerk.	Middenclypeusharen.	Zijclypeusharen.	Binnenschouderhaar.	Naam.
proximaal met een groot, sterk vertakt haar.	geen waaiers op abdomen.	dicht bij elkaar; onvertakt, onbehaard, of met enkele zijhaartjes aan den top.	groot; met weinig zijtakken (± 8—20)	enkelvoudig, of met 2—3 kleine zijtakjes.	Myzorhynchus umbrosus.
		dicht bij elkaar onvertakt, onbehaard.	groot met zeer vee zijtakken (± 60)	enkelvoudig, of met 2—3 kleine zijtakjes aan den top.	Myzorhynchus sinensis.
				met veel dunne zijharen.	Myzorhynchus barbirostris.
		ver van elkaar onvertakt, onbehaard.	groot; met weinig zijtakken (± 8—20)	enkelvoudig of met 2—3 kleine zijtakjes.	Myzorhynchus albotaeniatus.
proximaal een klein, weinig vertakt haar.		dicht bij elkaar; behaard of vertakt of beide.	de helft van de lengte van de middenclypeusharen; enkelvoudig of vertakt.	groot; met veel zijharen.	Stethomyia aitkenii.

Antennen.	Opvallend kenmerk.	Schouderharen.	Middenclypeusharen.	Achterclypeusharen.	Nadere kenmerken.	Naam.
proximaal geen vertakt haar.	Middenclypeusharen sterk behaard. Zyclypeusharen bezemvormig vertakt.	met zware wortels en dikke schacht.	Zie: opvallend kenmerk.	klein, vertakt.		Nyssorhynchus fuliginosus.
	Achterclypeusharen dichter bij elkaar dan de middelste en tusschen of even achter de laatste staande.	Binnenste zonder opvallende wortel met veel zijharen.	ver van elkaar onvertakt, onbehaard.	Zie opvallend kenmerk.		Myzomyia indefinita en rossii.
		groot; met dikke schacht en zware wortels.	ver van elkaar; onvertakt met veel dunne zijhaartjes.	klein; vertakt	Waaierbladen met draad waaier op thorax, bij schilden op abdomen.	Myzomyia aconita.
				minstens $1/2$ van de lengte der middelste; onvertakt.	waaierbladen puntig eindigend. geen waaier op thorax	Nyssorhynchus maculatus.
					waaierbladen stomp eindigend. geen waaier op thorax.	Nyssorhynchus karwari.
			ver van elkaar; onvertakt, onbehaard.	$1/3$ van de lengte der middelste; onvertakt.	waaierbladen met korte draad; waaier op thorax, bij — schilden op abdomen.	Myzomyia aconita (afw. vorm).
					waaierbladenmet lange draad; waaier op thorax, bij — schilden op abdomen.	Myzomyia minima.
			onvertakt, met enkele dunne zijhaartjes.		waaierbladen zonder draad; waaier op thorax.	Neomyzomyia leucosphyra.
		Met dunne schacht. Binnenschouderhaar zonder opvallende wortel.	ver uit elkaar; onvertakt, onbehaard.	onvertakt, onbehaard. minstens $1/3$ van de lengte der middelste.	waaierbladen met lange draad; geen waaier op thorax.	Myzomyia ludlowi en rossii.
				onvertakt, onbehaard $1/4$ van de lengte der middelste	occipetaalharen kort; binnenschouderhaar kort met weinig, stevige zijharen.	Neomyzomyia punctulata.
			ver uit elkaar; onvertakt, met enkele dunne zijhaartjes.		occipetaalharen langer; middelste dikwijls onvertakt. Binnenschouderhaar slank met veel dunne zijharen.	Cellia kochii,

N. B. Alleen de met *roode* inkt gedrukte kenmerken zijn absoluut noodig voor de determinatie. De anderen dienen ter contrôle.

Table I.

To identify the larvae (to be used with Figures III–XVI).

Antennae.	Conspicuous. characters	Median clypeal hairs.	External clypeal hairs	Internal shoulderhair.	Species.
With large branched hair with many branches.	No fans on abdomen	Close together; unbranched, no hairs, or a few little hairs at the apex.	Large, with ± 8-20 branches.	unbranched or with 2—3 little branches.	Myzorhynchus umbrosus.
		close together; unbranched no hairs.	large; with many (± 60) branches.	simple, or with 2—3 apical branches.	Myzorhynchus sinensis.
				much branched.	Myzorhynchus barbirostris.
		wide apart unbranched; no hairs	large, with ± 8-20 branches.	unbranched, or with 2—3 little branches.	Myzorhynchus albotaeniatus.
small branched hair with few branches.		Close together; branched, or with hairs or both.	half the length of the median ones; simple or branched.	large, with many hairs.	Stethomyia aitkenii.

Antennae.	Conspicuous character.	Shoulderhairs.	Median clypeal hairs.	Posterior clypeal hairs.	Special character.	Species.
No branched hair present.	Median clypeal hairs thickly pilose External ones broomlike.	with big roots and thick stems.	Vide conspicuous-character.	small; branched.		Nyssorhynchus fuliginosus.
	Posterior clypeal hairs small, between or only a little behind the median ones.	Internal ones with many hairs; without conspicuous root.	wide apart; unbranched, no hairs.	vide conspicuous character.		Myzomyia indefinita and rossii.
		large, with thick stems and big roots.	Wide apart; unbranched but with many minute hairs.	small; branched.	leaflets with filaments; fan on thorax, scutae on abdomen.	Myzomyia aconita.
				unbranched; at least $1/2$ of the length of the median ones; no hairs.	leaflets pointed. no fan on thorax.	Nyssorhynchus maculatus.
					leaflets blunt. no fan on thorax.	Nyssorhynchus karwari.
			Wide apart; unbranched no hairs.	unbranched, no hairs; length ± $1/3$ of the median ones.	leaflets with short filaments. scutae on abdomen fan on thorax.	Myzomyia aconita (var.)
					leaflets with long filaments. scutae on abdomen fan on thorax.	Myzomyia minima.
			Wide apart; unbranched but with a few minute hairs.		no filaments. fan on thorax.	Neomyzomyia leucosphyra.
		With slender stems; internal one without conspicuous root.	Wide apart; unbranched no hairs.	unbranched, no hairs; length at least $1/3$ of the median ones.	leaflets with long filaments; no fan on thorax.	Myzomyia ludlowi and rossii.
			Wide apart; unbranched but with a few minute hairs.	small; unbranched, no hairs.	Occipetal hairs short; internal shoulderhair short, with few strong branches.	Neomyzomyia punctulata.
					Occipetal hairs long; internal ones often simple; Internal shoulderhair long; and slender with many thin hairs.	Cellia kochii.

N. B. Only the characters printed in red are strictly necessary to identify the larvae. The others are given to check the result.

TABEL II.

—

TABLE II.

Tabel II. [1])

1.	Antennen met vertakt haar	2.
	Antennen zonder vertakt haar	9.
2.	Zijclypeusharen groot, meer dan de helft van de middenclypeusharen, veel zijtakken	3.
	Zijclypeusharen kort, minder dan de helft van de middenclypeusharen, onvertakt of met slechts enkele takken	7.
3.	Geen waaiers op thorax of abdomen	M. umbrosus.
	Waaiers aanwezig	4.
4.	Zijclypeusharen met 50 of meer, rechte, gepigmenteerde takken	5.
	Zijclypeusharen met 25 of minder gekromde, niet-gepigmenteerde takken	6.
5.	Binnenschouderhaar onvertakt of met 1-4 korte, aan den top ontspringende takken	M. sinensis.
	Binnenschouderhaar met verscheidene lange takken (niet minder dan 3), bij de basis ontspringend.	M. barbirostris.
6.	Middenclypeusharen dicht bijeen	M. barbirostris var. pallidus.
	Afstand tusschen de middenclypeusharen gelijk aan die tusschen de midden- en zijclypeusharen.	M. albotaeniatus.
7.	Middenclypeusharen onvertakt en onbehaard	8.
	Middenclypeusharen vertakt, behaard of beide	S. aitkenii.
8.	Waaierbladen smal, nauwelijks gezaagd	Onbekende larve N. I.
	Waaierbladen breeder, duidelijk gezaagd	Onbekende larve N. II.
9.	Binnenschouderhaar met dikke schacht en grooten wortel	10.
	Binnenschouderhaar nooit met een duidelijke wortel en zelden met eene dikke schacht	16.
10.	Achterclypeusharen vertakt	11.
	Achterclypeusharen onbehaard, onvertakt	12.
11.	Zijclypeusharen sterk vertakt, ca. 20 takken	N. fuliginosus.
	Zijclypeusharen onvertakt maar behaard	M. aconita (type).
12.	Geen waaier op thorax	13.

[1]) De beschrijving der larven van N. schüffneri, N. jamesi, M. flava, M. mauritianus en A. gigas ontbreekt.

Waaier op thorax aanwezig. 14.

13. Waaierbladen afgestompt . . . . N. karwari.

Waaierbladen puntig . . . . N. maculatus.

14. Waaierbladen op de abd. segmenten III-VII met draden . . . . 15.

Alle waaierbladen zonder draden . . . . N. leucosphyra.

15. De draden zijn de helft van de waaierbladen . . . . M. minima.

Draden korter . . . . M. aconita (afw.).

16. Achterclypeusharen ver naar achteren, even ver of verder van elkaar dan de middelste . . . . 17.

Achterclypeusharen tusschen of even achter de middelste geplaatst, veel dichter bij elkaar staande dan de laatste . . . . M. indefinita.
M. rossii. (type I).

17. Waaierbladen met langen draad, geen waaier op thorax . . . . . M. ludlowi.
M. rossii (type II).

Waaierbladen zonder draad, waaiers op thorax . . . . 18.

18. Occipetaalharen kort, vaak met 3 of meer takken. Binnenschouderhaar kort met weinig (3) takken of, indien meer, met stevige uitstaande takken, die nagenoeg op dezelfde hoogte ontspringen. Op abd. segment II dikwijls een waaierhaar . . . . N. punctulata.

Occipetaalharen langer onvertakt of gevorkt. Binnenschouderhaar lang met verscheidene, dicht tegen den stam aanliggende dunne takken. Steeds een rudimentaire of een kleine waaier op abd. segment II. . C. kochii.

Table II. [1])

1.	Antennae with branched hair.	2.
	Antennae without branched hair	9.
2.	External clypeal hairs large, more than half the length of the median ones, much branched	3.
	External clypeal hairs short, less than half the length of the median ones, unbranched or only bearing a few branches	7.
3.	No fans on thorax or abdomen	M. umbrosus.
	Fans present.	4.
4.	External clypeal hairs with 50 or more straight, pigmented branches	5.
	External clypeal hairs with 25 or less twisted, not pigmented branches.	6.
5.	Internal shoulderhair unbranched or with 1-4 short branches, inserted near the apex	M. sinensis.
	Internal shoulderhair with serveral long branches (not less than 4), inserted near the base	M. barbirostris.
6.	Median clypeal hairs close together	M. barbirostris var. pallidus.
	Median and external clypeal hairs about equidistant	M. albotaeniatus.
7.	Median clypeal hairs unbranched, without hair	8.
	Median clypeal hairs branched or with hairs or both	S. aitkenii.
8.	Leaflets of fans slender, hardly indented	Unclassified larva N. I.
	Leaflets of fans broader, conspicuously indented	Unclassified larva N. II.
9.	Internal shoulderhair with thick stem and large root	10.
	Internal shoulderhair generally with slender stem and never possessing a conspicuous root	16.
10.	Posteriar clypeal hairs branched.	11.
	Posterior clypeal hairs unbranched, without hairs	12.
11.	External clypeal hairs much branched (ca. 20 branches)	N. fuliginosus.
	External clypeal hairs unbranched but with hairs	M. aconita (type).
12.	Thoracic fans absent	13.

[1]) No description to be found here of N. schüffneri, N. jamesi, M. flava, M. mauritianus and A. gigas.

Thoracic fans present . . . . 14.

13. Leaflets of fans with blunted points . . . . N. karwari.

Leaflets of fans with sharp points . . . . N. maculatus.

14. Leaflets of fans on abd. segments III-VII with filaments . . . . 15.

Leaflets of all fans without filaments . . . . N. leucosphyra.

15. Filaments half the length of the leaflets. . . . . M. minima.

Filaments shorter . . . . M. aconita (variety).

16. Posterior clypeal hairs inserted far behind the median ones, distance between them equal to or greater than that between the latter . . 17.

Posterior clypeal hairs inserted between or only a short distance behind the median ones; distance between them less than that between the latter M. indefinita.
M. rossii (type I).

17. Leaflets of fans with long filaments, no fan on thorax . . . . M. ludlowi.
M. rossii (type II).

Leaflets of fans without filaments, fans on thorax . . . . 18.

18. Occipetal hairs short, often with 3 or more branches. Internal shoulderhair short, with few (3) branches or if more are present, with strong extending branches, nearly inserted at the same point. Often fanshaped hair only on abd. segment II . . . . N. punctulata

Occipetal hairs longer, unbranched or only bifurcated. Internal shoulderhair long with several slender branches applied to the stem. Always a rudimentary (or a small) fan present on abd. segment II . · C. kochii.

Myzorhynchus Umbrosus.

(Theobald)

(plaat I en II en fig III)

A. Typische vorm. (plaat I en fig III).

Lengte.— 5 mM.

Kleur.— Donkerbruin of zwartgroen.

Antennen.— (fig. 2) Vertakt haar op $^1/_3$ van de hoogte met vrij lange schacht (ca. $^1/_3$ van 't geheele haar) waaruit vele (± 27) zijharen ontspringen, die korter zijn dan de rest der antennen.

Clypeus (fig 1). — Middenclypeusharen zeer dicht bijeen, onbehaard, onvertakt.

Zijclypeusharen: lengte 0,75-0,8. Zijwaartsche plaatsing 4,4. Op $^1/_4$ der hoogte splitsen zij zich in 2-3 takken, die zich elk weer in 4-6 takken splitsen, zoodat het haar 10-18 zijtakken draagt, die dun en ongepigmenteerd zijn.

Achterclypeusharen: lengte 0,2, achterwaartsche plaatsing 0,33. Ze staan minder ver uiteen dan de zijclypeusharen en zijn onvertakt of dragen 2-3 takken, die dicht aan de basis ontspringen.

Occipetaalharen. (fig. 5).— De buitenste staan meer naar voren dan de binnenste; de eerste dragen ca. 7, de binnenste 3-4 takken.

Schouderharen. (fig. 3).— Niet bijzonder gepigmenteerd, zonder dikke schacht. Het middenhaar draagt ca. 6 takken en een kleinen wortel. Het binnenschouderhaar splitst zich ter halver hoogte in 2-3 takjes.

Waaiers. (fig. 4).— Afwezig; op de plaats waar men ze zou verwachten, staan veders met ca. 28 takken.

B. Afwijkende vorm. (plaat II).

Lengte.— 5 m.M.

Kleur.— Zwartgroen zonder teekening, of met lichte vlekken op abd. segment. III.

Antennen. (fig. 5).— Als in het type, mogelijk wat minder zijtakken (± 20).

Myzorhynchus Umbrosus.

(Theobald)

(plate I and II and fig. III)

A. Type form. (plate I and fig. III).

Length.— 5 m.M.

Colour.— Dark-brown or blackish green.

Antennae.— (fig. 2).— Branched hair present, inserted at $^1/_3$ of the height rather a long stem (about $^1/_3$ of the whole hair) carrying a great number of hairs (ca. 27) shorter than the remaining part of the antennae.

Clypeus.— (fig. 1).— Median hairs close together, simple, without hairs.

External clypeal hairs: Lenght 0,75-0,8. Lateral position 4,4. At about $^1/_4$ of the height of the hair it branches in 3 parts, each of which bears 4-6 branches, 10-18 branches being present on the whole. The branches are flexible, and without pigment.

Posterior clypeal hairs; Length 0,2 less far appart than the external ones. Posterior position 0,33. They are unbranched or bear 2-3 branches at the base.

Occipetal hairs.— (fig. 5).— The position of the external ones is anterior to the internal ones. The former carry 7, the latter 3-4 branches.

Shoulderhairs.— (fig. 3).— No conspicuous pigmentation, slender stems. Median hair with small root, it carries about 6 branches the internal hair with 2-3 branches at the apex.

Fans.— (fig. 4).— Absent; in their place stand cocades with abouth 28 branches.

B. Variety. (plate II).

Length.— 5 m.M.

Colour.— Blackish-green, often a white spot on the III*d* abd. segment.

Antennae.— (fig. 5).— As in the type perhaps with less hairs (ca. 20).

M. umbrosus. (type)

fig: 1

fig: 2

fig. 4

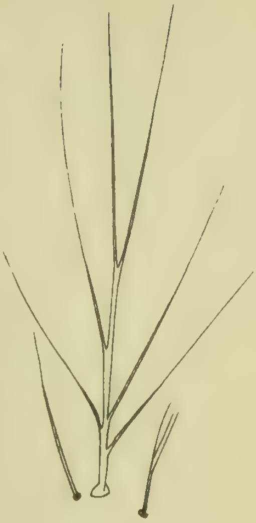


fig: 3 links

fig: 5

fig: 1 Clypeus.
,, : 2 Antenna.
,, : 3 Linker schouderharen. Left shoulderhairs.
,, : 4 Veder. Cocade.
,, : 5 Occipetaalharen. Occipetalhairs.

M. umbrosus.
(afwijkende vorm)
(variety)

fig: 1

fig: 3 rechts

fig: 3a.

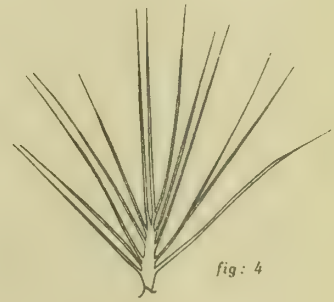


fig: 4

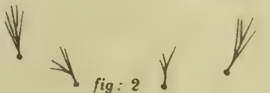


fig: 2

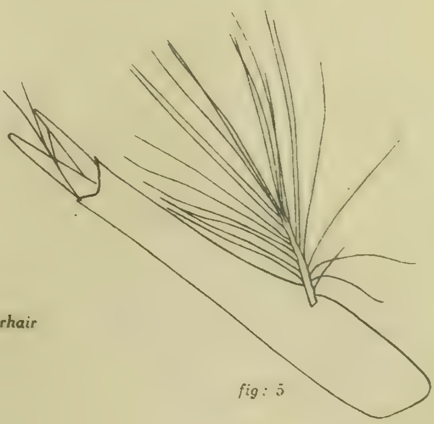


fig: 5

fig: 1 Clypeus
.. : 2 Occipetaalharen. Occipetalhairs.
.. : 3 Rechter schouderharen. Right shoulderhair.
.. : 3a. Andere vorm van binnenschouderhaar. Different form of internal shoulderhair
.. : 4 Veder (abd. V) Cocade (abd. V)
.. : 5 Antenna.

Clypeus. (fig. 1).— Middenclypeusharen zeer dicht bijeen, onvertakt bovenste helft behaard.

Zijclypeusharen: lengte bijna 1, zijwaartsche plaatsing 5, de vertakking begint eerst op een half of een derde der hoogte. Aantal takken soms meer dan bij het type (tot 23).

Achterclypeusharen. Lengte 0,2 achterwaartsche plaatsing 0,5, onvertakt.

Occipetaalharen. (fig. 2).— De buitenste staan meer naar voren dan de binnenste, de buitenste met 3-4, de binnenste met 2-5 takken.

Schouderharen. (fig. 3).— Als in type, maar het binnenschouderhaar splitst zich aan den top soms in meer (tot 5) takken, maar de splitsing begint toch eerst op ca. een derde der hoogte of hooger.

Waaiers. (fig. 4).— Als in type.

Jonge larven.— De beide typen zijn niet te onderscheiden van elkaar. De zijclypeusharen zijn geheel onvertakt, de halfvolwassenen dragen slechts drie takken, ook bij de halfvolwassenen geen spoor van waaiers. Hierdoor zijn ze van de larven van sinensis en barbirostris té onderscheiden; van die van albotaeniatus door de vlak bijeen staande middenclypeusharen. Dit geldt echter niet voor de allerjongste vormen, waar de middenclypeusharen zóóver uiteenstaan, dat ze nog niet als Myzorhynchuslarven te herkennen zijn.

Vindplaats.— *a*) type: Langzaam stroomend of stilstaand helder water in bosch met of zonder vegetatie. Ook in oude gecementeerde watertanks met algenvegetatie langs de kant. Zelden in brak water bij mangrove-moeras. De larven verkiezen schaduwrijke plekjes.

b) Afwijkende vorm: steeds in brak of zout water gevonden nabij nipa- en mangrove-moerassen; vaak samenlevend met de larven van ludlowi, maar wat meer schaduwlievend dan deze.

Clypeus.— (fig. 1).— Median clypeal hairs close together, the upperhalf bears small hairs.

External clypeal hairs: Length about 1. Lateral position 5. Branched at about $^1/_3$—$^1/_2$ of the height, number of branches as in type but sometimes more numerous (23).

Posterior clypeal hairs: Length 0,2. Posterior position 0,5; unbranched.

Occipetal hairs.— (fig 2).— External ones with 3-4, internal with 2-5 branches; position of the former anterior to that of the latter.

Shoulderhairs.— (fig. 3).— Conform to type, but the apical branches of the internal one are sometimes more numerous (5).

Fans.— (fig. 4).— Absent as in type.

Young larvae of both types.— Not to be distinguished from each other. The external clypeal hairs are unbranched in the newly hatched specimen; in the half mature ones they bear only 2 branches. By this fact and by the half mature form showing no vestige of fans they are to be distinguished from the larvae of M. sinensis and barbirostris. The larvae of M. albotaeniatus are different in consequence of the greater distance between the median clypeal hairs but this distinction does not hold good for the newly hatched larvae because in M. umbrosus these forms show also a considerable distance between the median clypeal hairs.

Breedingplaces.— *Type.*— Slowly running or stagnant clear water with or without vegetation in jungle; also in old cemented watertanks overgrown with weeds along the edges. Shadowy places are preferred. Seldom found in strongly brackish water in nipa- and mangrove jungle.

Variety.— Always found in brackish or salt water in and near nipa- and mangrove swamps. Often found together with ludlowi but more partial to shadow than the latter.

Myzorhynchus Sinensis.

(WIED).

(plaat III en fig. IV).

Lengte.— 5-8 m.M.

Kleur.— Groen of bruinachtig, kop bruin, meestal doorschijnend. Zwarte, ondoorschijnende vormen komen minder vaak voor. De rugzijde is ongevlekt of er zijn ondoorschijnende, bij opvallend licht witte veldjes aanwezig, die wanneer ze dicht bijeen staan, witte vlekken vormen. Deze vindt men op de thorax in de volgende vorm: -U- en op de abdominale segmenten III, V, VIII. Vooral bij de kleine larven zijn de vlekken duidelijk en vergemakkelijken het onderscheid tegenover barbirostris (zie onder), waardoor de differentiaaldiagnose, wanneer de vlekken aanwezig zijn, reeds met de loupe te stellen is. Bij uitzondering kwamen vormen voor met een vlek alleen op abd. seg. V of op I en II.

Antennen.— Op $^1/_3$ tot $^1/_2$ van de hoogte staat een vertakt haar met eene korte schacht ($^1/_6$-$^1/_7$ van 't geheele haar) en ongeveer 9 tot 13 zijharen, die even lang zijn als de rest van de antenne (fig. 4).

Clypeus. (fig. 1).— Middenclypeusharen dicht bijeen, onvertakt, onbehaard; een enkele maal zijn één of beide haren gevorkt.

Zijclypeusharen: Lengte 0,5-0,6. Zijwaartsche plaatsing 4. Op ongeveer $^1/_5$ van de hoogte verdeelt het haar zich in 5-6 takken, die zich verder weer in tezamen ± 60 takken splitsen, die stijf, recht en donker gepigmenteerd zijn.

Achterclypeusharen. Iets dichter bijeen dan de zijclypeusharen. Lengte 0,2. Achterwaartsche plaatsing 0,5. Dicht bij de basis splitsen zij zich in 3-5 takken.

Occipetaalharen. (fig. 2).— Er komen twee typen voor: *a*) buitenste met 7, binnenste met 6 takken; *b*) buitenste met 11-12, binnenste met 18 takken. De buitenste staan meer naar voren dan de binnenste.

Myzorhynchus Sinensis.

(WIED).

(plate III and fig. IV).

Length.— 5-8 m.M.

Colour.— Green or brownish; head brown, generally transparant. Black not transparant forms are less common. The dorsal surface is immaculate or there are present conglomerations of small opacous fields producing white spots in superficial light. These spots are present on the thorax showing the form of: -U- and on the IIId, Vth and VIIIth segment. Especially smaller larvae do show these spots very distinctly and may thereby be distinguished from barbirostris (see below) even if the shoulderhairs are as yet not fully developed. Exceptionally larvae are found showing white spots on the Vth or on Ist and IId abdominal segment only.

Antennae.— (fig. 4).— A branched hair is inserted at $^1/_3$-$^1/_2$ of the height with a short stem ($^1/_6$-$^1/_7$ of the whole hair), carrying about 9-13 hairs as long as the remaining portion of the antenna.

Clypeus.— (fig. 1).— Median clypeal hairs close together, simple, without hairs; exceptionally one of the hairs or both are bifurcated.

External clypeal hairs: Length 0,5-0,6. Lateral position 4. At about $^1/_5$ of the height the hair branches in 5-6, each branch is again subdivided; the total number of branches amounting to 60 or thereabout. They are stiff, erect and blackish.

Posterior clypeal hairs: Length 0,2. Posterior position 0,5. They carry 3-5 branches at the base. Not so far apart as the external hairs.

Occipetal hairs.— (fig. 2).— Two types may be distinguished: *a*) external hairs with 7 internal hairs with 6 branches; *b*) externa hairs with 11-12, internal ones with 18 branches. The position of the external hair is advanced in respect of the internal ones.

M. sinensis.

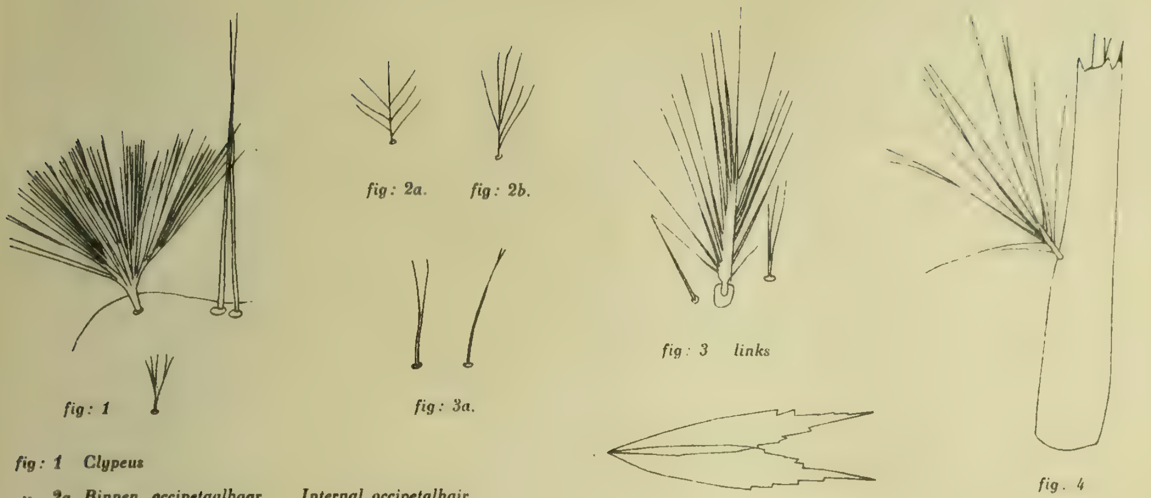


fig: 1 Clypeus

" 2a. Binnen occipetaalhaar. Internal occipetalhair.

" 2b. Buiten occipetaalhaar. External occipetalhair.

" 3 Linker schouderharen. Left shoulderhair.

" 3a. Verschillende vormen van binnen schouderhaar. Different form of internal shoulderhair.

" 4 Antenna.

" 5 Waaierbladen abd. segm. V. Leaflets abd. segm. V.

M. barbirostris.

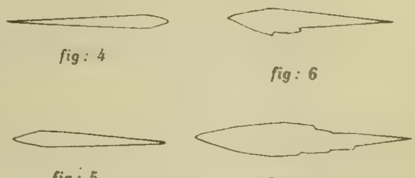


fig: 1 Clypeus.

" 2 Antenna.

" 3 Rechter schouderharen. Right shoulderhairs.

" 3a. Weinig vertakt binnenschouderhaar, Internal shoulderhair with few branches.

" 4 Waaierblad van waaier op thorax. Leaflet of fan on thorax.

" 5 " " " " abd. I " " " " abd. segm I.

" 6 " " " " " II " " " " " " II.

7 " " " " " V " " " " " " V.

Schouderharen. (fig. 3 en 3*a*).— Niet bijzonder gepigmenteerd, geen dikke schachten. Middenschouderhaar met een kleinen wortel en ± 15 takken. Binnenschouderhaar: *a*) onvertakt, *b*) zich geheel boven aan in 2 takjes splitsend, *c*) zich op $^1/_3$ der hoogte in 2 takken splitsend, die elk weer vertakt kunnen zijn, zoodat 2-5 takken aanwezig kunnen zijn. Soms is het linker binnenschouderhaar van het éene, het rechter van een ander type. Steeds is de vertakking een dichotomische, d. w. z. de hoofdstam splitst zich in gelijkwaardige deelen en er is geen doorloopende stam met zijharen.

Waaiers.— Op thorax een kleine waaier met ± 14 bladen. Op abd. I en II kleine waaiers met 9, resp. 12 bladen. Op abd. III-VII waaiers met ± 18 bladen (fig 5). De bladen zijn voor de distale helft gezaagd en eindigen in een spitse punt; een draad is afwezig. Ze zijn waterhelder of geheel donker gepigmenteerd; soms is het pigment alleen in het midden van het blad aanwezig of eindelijk onregelmatig verspreid.

Jonge vormen.— Alleen dan wanneer vlekken aanwezig zijn met zekerheid van barbirostris te onderscheiden. De half volwassenen hebben reeds de typische schouderharen. Voor onderscheiding tegenover umbrosus, zie bij deze.

Vindplaats.— Zeer algemeen, zoowel dicht bij menschelijke woningen als op groote afstand daarvan. Het aantal gevonden larven staat in beter verhouding tot het aantal gevonden imagines in en bij stallen en huizen dan bij barbirostris. De larve is minder op helder water aangewezen dan die van barbirostris, vandaar dat in sawah's, die worden omgetjankeld en in bijna rijpe sawah's, waar nog maar weinig modderig water staat, deze vorm veelvuldiger is dan barbirostris. Duidelijk brak water wordt eenigszins, doch niet absoluut vermeden. Zonnige broedplaatsen worden niet geschuwd. (zie de tabellen).

Shoulderhairs.— (fig. 3 and 3*a*).— No conspicuous pigmentation or thick stem. The median hair with about 15 branches and a small root. Internal hair often unbranched, sometimes bifurcated near the apex or bifurcated at $^1/_3$ of the height, the branches being bifurcated again in consequence of which 2-5 branches are seen. Different types of internal shoulderhairs (branched and unbranched) may be present in the same larva. At all events the branching is a dichotomical one.

Fans. — Small fan on the thorax with ca. 14 leaflets. On the Ist and IId abd. segment small fans with 9 resp. 12 leaflets. On abd. segment III-VII true fans carrying about 18 leaflets (fig. 5). Distal half of leaflet indented, apex pointed. No filament. Pigment may be absent; when present it is diffusely spread throughout the whole leaflet, or found only in the middle or spread irregularly.

Young larvae.— Only to be distinguished from barbirostris when white spots on the abdomen are present. Halfgrown larvae already show the distinguishing character of the internal shoulderhairs. For the differentiation from umbrosus larvae see there.

Breedingplaces.— Very common near human habitation as well as distant from these. The number of larvae found, corresponds to the number of adults to be caught in and about houses and stables. The larvae are not so partial to clear water as those of barbirostris. In consequence of this they are common in ricefields with muddy water (which is the case when they are belaboured with the hoe or the plough or when the water is beginning to be let off when the rice is getting ripe). Brackish water although not a favourite breeding-place, is not quite avoided. Sunny breedingplaces as common.

Myzorhynchus Barbirostris.

(v. d. Wulp).

(plaat IV en fig. V).

Lengte.— 5,25-6 m.M.

Kleur.— *a*) Pikzwart, ondoorschijnend; *b*) donkerbruin, min of meer doorschijnend behalve de kop, die zwart is; *c*) lichtbruine kop soms met duidelijke donkerder vlekken, lichaam geelgroen. Ook hier evenals bij sinensis in eén deel der gevallen witte vlekken dorsaal op thorax en abdomen. Op thorax is de vlek als volgt: ‼ Op abdomen een duidelijk verschil met sinensis, daar de vlekken hier alleen voorkomen op segment III en VIII of op III en van VI-VIII een diffuus grijze vlek, maar nooit op segment V. Op segment III is de vlek niet gesloten, maar door een mediane smalle donkere lijn in tweeën gedeeld.

Antennen. (fig. 2).— Met vertakt haar als bij sinensis.

Clypeus. (fig. 1).— Geheel als bij M. sinensis, maar de achterclypeusharen vaak minder vertakt (2 takken), echter ook wel met 3-5 takken.

Occipetaalharen.— Buitenste met ± 8, binnenste, met 8-10 takken; ze staan bijna op één lijn.

Schouderharen. (fig. 3 en 3*a*).— Weinig gepigmenteerd. Schacht van het middelste haar wat dikker, dit haar met duidelijke wortel en ca. 14 takken. Binnenschouderhaar met korte breede schacht, waaruit een aantal zijtakken ontspringen, meestal ± 10-12, soms slechts 4-5 of zelfs 3, maar het haar onderscheidt zich dan toch nog steeds van een veeltakkig binnenschouderhaar van sinensis, doordat bij de laatste de vertakking eerst bovenaan begint. Bij eenzelfde larve kan het aantal takken van het binnenschouderhaar links en rechts wisselen (5-9; 4-5).

Waaiers.— Op de thorax (fig. 4) een kleine waaier met 13-15 bladen; op abd. segment I (fig. 5) idem met 13 bladen. De bladen

Myzorhynchus Barbirostris.

(v. d. Wulp).

(plate IV fig. V).

Length.— 5,25-6 m.M.

Colour.— *a*) Black not transparent. *b*) dark brown somewhat transparent except the head whicht is black. *c*) Head light-brown sometimes showing marked dark brown spots, body yellowish-green. White spots may be present on dorsal surface of thorax in the following position: ‼ and on the abd. segments III and VIII, or III and VI-VIII never on V which is a very conspicuous distinction from the larvae of M. sinensis (but only of course when the spots are present). On the abd. segment III the white spot is bisected by a dark longitudinal median line.

Antennae.— (fig. 2).— Branched hair as in the larva of M. sinensis.

Clypeus.— (fig. 1).— As in M. sinenses. Posterior clypeal hairs usually carry a smaller number of branches (2) which however may rise to 3-5.

Occipetal hairs.— Inserted nearly on one line; the external hairs carrying about 8, the internal ones 8-10 branches.

Shoulderhairs.— (fig. 3 and 3*a*).— No conspicuous pigmentation. The stem of the median hair rather thick, carrying about 14 branches and inserted on a root. Internal hair with short stem carrying 10-12 hairs which number may sink to 5 and even 3. Even in the latter case this hair is distinguished from a branched internal shoulderhair in the larvae of M. sinensis by the sidehairs branching off near the base of the hair and not at 2/3-3/4 of its height. In one and the same larva the number of branches on the left and the right internal hair may be different (4-5 and 5-9).

Fans.— On thorax a small fan with 13-15 leaflets (fig. 4). On abd. segment I (fig. 5) small fan with 13 leaflets. On abd. segment

Plaat V.

M. barbirostris, var. pallidus.

fig: 1

fig: 2

fig: 3

fig: 4

fig: 5

fig: 1 Clypeus.
,, 2 Antenna.
,, 3 Kop. Head.
,, 4 Waaierblad van waaier op abd. V. Leaflet of fan on abd segm V
,, 5 Linker schouderharen. Left shoulderhairs.

Plaat VI.

M. albotaeniatus.

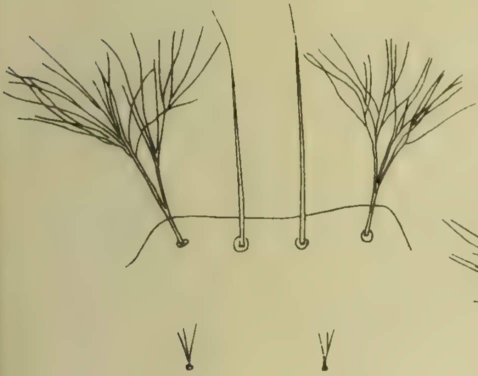


fig: 1

fig: 2

fig: 3

fig: 3a.

fig: 4a.

fig: 4 b.

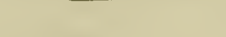


fig: 5

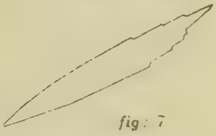


fig: 7

fig: 6

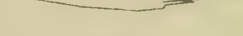


fig: 8

fig: 1 Clypeus.
,, 2 Antenna.
,, 3 Rechter schouderharen. Right shoulderhairs.
,, 3a. Ander binnenschouderhaar. Other form of internal shoulderhair.
,, 4a. Buiten occipetaalhaar. External occipetalhair.
,, 4b. Binnen ,, Internal ,,
,, 5 Waaierblad van waaier op thorax. Leaflet of fan on thorax.
,, 6 ,, ,, ,, ,, abd. I-II ,, ,, ,, ,, abd. segm. I-II
,, 7 ,, ,, ,, ,, ,, V ,, ,, ,, ,, ,, ,, V.
,, 8 ,, ,, ,, ,, ,, III ,, ,, ,, ,, ,, ,, III.

der waaier op abd. segment II (fig. 6) reeds min of meer gezaagd, 12 bladen. Overigens als bij sinensis (fig. 7).

Jonge vormen.— Als M. sinensis.

Misvormingen. (plaat XXIV fig 1).— Een der middenclypeusharen splitst zich soms ter halver hoogte in 2 takken, die op hun beurt zich in vele takken splitsen. Daarbij kan het ééne haar geheel op zij staan nabij het zijclypeushaar. Dit kan ook het geval zijn zonder de vertakking. Dezelfde misvormingen komen ook bij sinensis voor.

Vindplaats.— Zeer algemeen zoowel in als buiten de dorpen, nog meer dan sinensis, waartegenover het geringer aantal gevonden imagines scherp afsteekt. Vaak vindt men ze onder algendekens en drijvende bladeren van waterplanten. Men vindt ze in de sawah's vooral dán wanneer helder water rijkelijk aanwezig is en de galangans goed begroeid zijn, ook in onbewerkte sawah's voor zoover die nat blijven; wanneer ze omgetjankeld worden, wordt barbirostris zeldzamer. Zout water of zonnige plaatsen worden niet geschuwd. (zie de tabellen).

II leaflets already somewhat indented (12 in number fig. 6). Otherwise similar to the fans of M. sinensis (fig. 7).

Young larvae.— As in M. sinensis.

Deformities.— One of the median clypeal hairs may be placed laterally near to the external clypeal hair. Moreover this hair may be branched above the middle like the external clypeal hairs. The same deformities were observed in M. sinensis. (plate XXIV fig. 1).

Breedingplaces.— Very common within the precincts of human habitations and outside of these. Even more so than M. sinensis, which is markedly contrasted by the fewer number of adults which are to be caught. Often to be found under the surface covering of algae and swimming leaves of waterplants. In ricefields it commonly occurs in the period when no hoeing or ploughing is done and when the water is not yet being let off in consequence of which it is quite clear and with vegation. Salt water and sunny breedinggrounds are not avoided.

Myzorhynchus Barbirostris var. Pallidus.

(N. V.)

(Plaat V.)

Deze onderscheidt zich van M. barbirostris door:

a) *Zijclypeusharen* (fig. 1).— Lengte 0,9. Ze dragen veel minder zijtakken (± 11) en zijn niet zoo stijf (meer als umbrosus).

b) *Antennen.* (fig. 2).— De zijtakken van het proximaal geplaatste haar zijn korter; ze reiken lang niet tot de hoogte van de top der antennen.

Vindplaats.— Zeldzaam in langzaam stroomend water en bronnetjes in oerbosch en op rijstvelden.

Myzorhynchus Barbirostris var. Pallidus.

(N. V.)

(plate V.)

Distinct from barbirostris in the following points:

a) *External clypeal hairs.*— (fig. 1).— Length 0,9. Carrying only few branches (about 11) which are not stiff but similar to those of M. umbrosus.

b) *Antennae.*— (fig. 2).— The branches of the antennal hair are shorter, not reaching the top of the antenna.

Breedinggrounds.— Rare in slowly running water and springs in jungle and in ricefields.

Myzorhynchus Albotaeniatus.

(Theob.)

(plaat VI fig. VI)

Lengte.— 5-5,5 m.M.

Kleur.— Donker roestbruin met dorsaal lichte roestbruine vlekken op segment III en minder duidelijk ook op VI. Het IVe abdominale segment is bijna zwart.

Antennen. (fig. 2).— Stomper dan bij de vorige soorten. De verhouding van de grootste breedte tot de lengte is als 1 : 3,6. Bij M. barbirostris c.s. is deze verhouding als 1: 5. Het vertakte proximale haar is ook anders: de schacht is langer, ongeveer $^1/_2$ van 't geheele haar en de haren staan meer zijwaarts uit.

Clypeus. (fig. 1).— Middenclypeusharen onbehaard en onvertakt, ze staan ongeveer even ver van elkaar als van de zijclypeusharen.

Zijclypeusharen. Lengte 1. Zijwaartsche plaatsing 1. Zij splitsen zich op $^1/_5$ of $^1/_6$ van de hoogte in 2 of 3 takken; deze laatste blijven dan eenigen tijd onvertakt om zich daarna ieder in 6-12 dunne gekromde takken te splitsen, zoodat het geheele haar 18-24 takken heeft. Soms is de stam langer en draagt enkele zijhaartjes. Deze haren komen dus meer met die van umbrosus overeen.

Achterclypeusharen. Lengte 0,17. Achterwaartsche plaatsing 0,66. Ze staan iets dichter bij elkaar dan de zijclypeusharen, en hebben 3 takken.

Occipetaalharen. (fig. 4).— De buitenste staan meer naar voren dan de binnenste, de eerste hebben ± 7, de laatste ± 6 takken.

Schouderharen. (fig. 3).— Weinig gepigmenteerd, alleen het middelste heeft een kleine wortel. Binnenschouderhaar als bij sinensis, middenschouderhaar minder vertakt dan bij deze laatste soort (± 9 takken).

Waaiers.— Op thorax, abd. segmet I en II kleine waaiers met resp 13-16, 12-14

Myzorhynchus Albotaeniatus.

(Theob.)

(plate VI fig VI)

Length.— 5-5,5 m.M.

Colour.— Dark rusty brown. Light rusty brown on dorsum of abd. segment III less conspicuous so on abd. segment VI. Abd. segment IV nearly black.

Antennae.— (fig. 2).— More stumpy than in foregoing species. Relation of breath to length is 1 : 3,6; in M. sinensis, barbirostris and umbrosus it is 1: 5. Branched hair present, the stem of which is long (about $^1/_2$ of the whole hair). The branches run off at nearly right angles.

Clypeus.— (fig. 1).— Median clypeal hairs simple, without hairs; distance between them longer than in foregoing species.

External clypeal hairs: Length 1. Lateral position 1. Bi- or trifurcation occurs at $^1/_5$ or $^1/_6$ of the height; each branch remaining simple for some time then producing 6-12 slender curved branches (18-24 to the whole hair). Some times the stem is longer and carries a few isolated branches before the bifurcation. The external clypeal hairs consequently are similar to those of M. umbrosus.

Posterior clypeal hairs: Length 0,17. Posterior position 0,66. Distance between them somewhat smaller than between the external hairs. They carry 3 branches each.

Occipetal hairs.— (fig. 4).— The external hairs more advanced than the internal ones. The former bear about 7, the latter about 6 branches.

Shoulderhairs.— (fig. 3).— No conspicuous pigmentation, the median one only carrying a minute root. Internal shoulderhair as in sinensis. Median shoulderhairs less branched (ca. 9) than in the latter species.

Fans.— The thorax and the abd. segments I and II carry small fans with 13-16, 12-14

Onbekende larve No. 1.

Unclassified larva No. 1.

Plaat VII

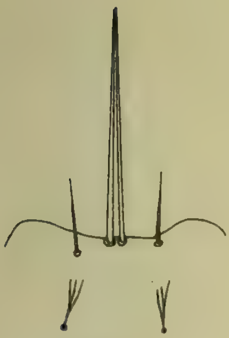


fig : 1

fig : 2

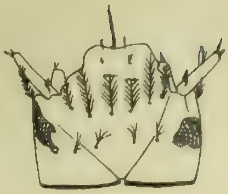


fig : 3

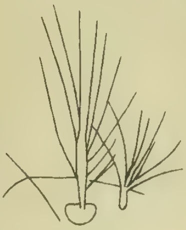


fig : 4 links

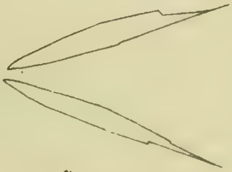


fig : 5

fig : 1 Clypeus.
.. 2 Antenna.
.. 3 Kop. Head.
.. 4 Linker schouderharen. Left shoulderhairs.
.. 5 Bladen van waaier op abd V. Leaflets of fan on abd. segm. V

Onbekende larve No 2.

Unclassified larva No 2.

Plaat VIII.

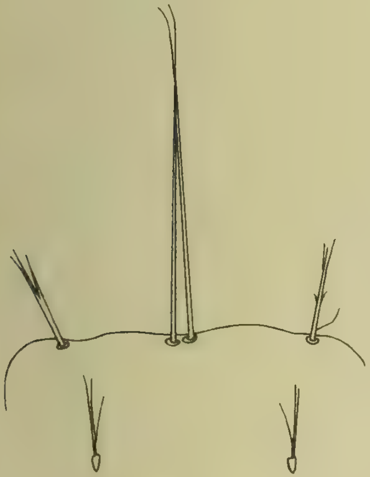


fig : 1

fig : 2

fig : 3 rechts

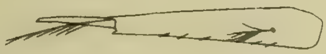


fig : 4

fig : 5

fig : 6

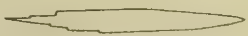


fig : 7

fig : 8

fig : 1 Clypeus.
,, : 2 Kop. Head.
,, : 3 Rechter schouderharen. Right shoulderhairs.
,, : 4 Antenna.
,, : 5 Waaierhaar op abd. I. Fanshaped hair on abd. segm. I.
,, : 6 Rudimentaire waaier op abd. II. Rudimentary fan on abd. segm. II.
,, : 7 Blad van waaier op abd III. Leaflet of fan on abd. segm. III.
,, : 8 .. .. VII. .. .. VII.

en 12-14 bladen (fig. 5-6). Op de abd. segmenten III-VII echte waaiers, die met die van sinensis en barbirostris overeenkomen (fig. 7-8).

Jonge vormen.— Deze onderscheiden zich onmiddelijk van alle andere Myzorhynchi-larven door de stand van de middenclypeusharen en de vorm der antennen. Het eerste kenmerk laat evenwel in de steek wanneer men met pas uitgekomen larven van M. umbrosus (type) te doen heeft.

Vindplaats.— Zwak stroomend water met weinig vegetatie en veel doode bladeren en houtafval in oerwoud (beschaduwd).

Onbekende Larve I.

(plaat VII).

Lengte.— 5 m.M.

Kleur.— Donkergroen.

Antennen. (fig. 2).— Aan de proximale zijde, op $^1/_6$ der hoogte een klein vertakt haar, de takken (± 5 in aantal) ontspringen vlak aan de basis en reiken nog niet ter halver hoogte van de antennen.

Clypeus. (fig. 1).— Middenclypeusharen dicht bijeen, onvertakt en onbehaard.

Zijclijpeusharen. Lengte 0,33; onbehaard onvertakt. Zijwaartsche plaatsing ongeveer 2.

Achterclypeusharen. Lengte 0,2. Iets verder uit elkaar dan de zijclypeusharen. Achterwaartsche plaatsing bijna 1. Zij hebben 3 takken.

Occipetaalharen. (fig. 3).— Op één lijn, alle met 3-4 takken.

Schouderharen. (fig. 4).— Weinig gepigmenteerd; het middelste alleen met een wortel. Het binnenschouderhaar draagt ± 8 zijtakken, het middelste ± 11.

Waaiers. (fig. 5).— Kleine waaier op de thorax met 13-15 bladen. Echte waaiers op de abd. segmenten I-VII. De bladen vertoonen nauwelijks enkele inkeepingen en eindigen in een spitse punt zonder draad.

and 12-14 leaflets (fig. 5,6). On the abd. segments III-VII true fans, similar to those of sinensis and barbirostris (fig. 7,8).

Young larvae.— Easily to be distinguished from all other Myzorhynchi by the distance between the median clypeal hairs and the form of the antennae. In newly-hatched larvae of M. umbrosus (type) only the first distinction does not hold good.

Breedingplaces.— Slowly running streams in jungle with rather muddy water containing fallen leaves, bits of wood, etc.

Unclassified Larva No. 1.

(plate VII.)

Length.— 5 m.M.

Colour.— Dark-green.

Antennae.— (fig. 2).— Small branched hair inserted at $^1/_6$ of the height; the branches (about 5 in number) are inserted near the base and do not attain half the length of the remaining part of the antenna.

Clypeus.— (fig. 1).— Median clypeal hairs close together, simple, no hairs. External clypeal hairs: Length 0,33. Lateral position about 2. Simple, no hairs. Posterior clypeal hairs: Length 0,2. Posterior position nearly 1. Distance between them somewhat larger than between the external clypeal hairs. They carry 3 branches.

Occipetal hairs.— (fig. 3).— Inserted on one line. Internal and external ones carry each 3-4 branches.

Shoulderhairs.— (fig. 4).— No conspicuous pigmentation; the median shoulderhair is inserted on a root. The internal shoulderhair carries ca. 8 branches, the median one ca. 11.

Fans.— Small fan on the thorax with 13-15 leaflets. True fans on abd. segments I-VII. The leaflets hardly show any signs of indentation and the end is elongated and pointed but does not carry a filament (fig. 5).

Jonge vormen.— Door de stand van de zijclypeusharen nabij de middenclypeusharen te onderscheiden van de Myzorhynchi.

Vindplaats.— Zeer zeldzaam; alleen gevonden op Noesa Kembangan in stroomend water in bergachtig oerbosch.

Opmerking.— Deze larve gelijkt veel op die van S. culiciformis (James en Liston), maar onderscheidt er zich van door de afwezigheid van kolvormige haren onder de antennen. Het gelukte niet ze te doen verpoppen.

Onbekende larve II.

(plaat VIII)

Lengte.— 5 m.M.

Kleur.— Bruinachtig.

Antennen. (fig. 4).— Proximaal staat op ± 1/5 van de hoogte een klein haar, in ± 6 takken eindigend, waarvan de toppen nauwelijks ter halver hoogte van de antennen reiken.

Clypeus. (fig. 1).— Middenclypeusharen vlak bijeen, onbehaard en onvertakt.

Zijclypeusharen: lengte 0,3. Zijwaartsche plaatsing 6. Aan de top splitsen zij zich in tweeën of drieën en dragen aan den stam soms nog enkele haartjes.

Achterclypeusharen: Lengte 0,25. Achterwaartsche plaatsing 0,5. Zij staan dichter bijeen dan de zijclypeusharen en splitsen zich dicht aan de basis in ca. 3 takken.

Occipetaalharen. (fig. 2).— De buitenste staan wat meer naar voren dan de binnenste. De eerste dragen ca. 8, de laatste 9-10 takken.

Schouderharen. (fig. 3).— Weinig gepigmenteerd, het middelste alleen met een wortel. Het binnenschouderhaar draagt ongeveer 8 zijtakken evenals M. barbirostris.

Waaiers.— Geen waaiers op de thorax. Op abd. segment I (fig. 5) een waaierhaar met

Young forms.— Distinct from Myzorhynchuslarvae by the external clypeal hairs standing much closer to the median ones than in the representants of the latter genus.

Breedingplaces.— Very rare. Only found in the isle of Noesa Kembangan in running streams in mountainous jungle.

Remarks.— These larvae correspond in many respects to James and Liston's discription of the larva of S. culiciformis, but differs from it by the absence of the clubshaped hair behind the antennae. We did not succeed in hatching them out.

Unclassified Larva No. II.

(plate VIII)

Length.— 5 m.M.

Colour.— Brownish.

Antennae.— (fig. 4).— A small branched hair is present at about 1/5 of the height of the antenna, carrying ca. 6 branches which do not attain half the remaining length of the antenna.

Clypeus.— (fig. 1).— Median clypeal hairs close together, unbranched without hairs.

External clypeal hairs: Length 0,3. Lateral position 6. Near the top they are bi- or trifurcated and farther down the stem a few more small hairs are present.

Posterior hairs: Length 0,25. Posterior position 0,5. Distance between them less than between the external hairs. They carry about 3 branches.

Occipetal hairs.— (fig. 2).— The external hairs are more advanced than the internal ones. The former carry ca. 8, the latter 9-10 branches.

Shoulderhairs.— (fig. 3).— No conspicuous pigmentation. The median shoulderhair inserted on a root. The internal one is branched (ca. 8 branches) like M. barbirostris.

Fans.— No fans on the thorax. On abd. segment I fan-shaped hair with ca. 6 bran-

Plaat IX.

S. aitkenii. (type)

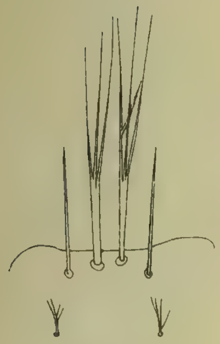


fig: 1

fig: 2

fig: 3

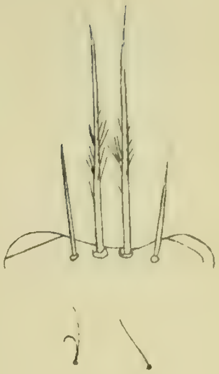


fig: 4

fig: 5

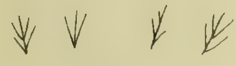


fig: 6

fig: 8

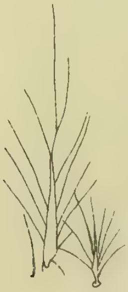


fig: 7 links

fig: 1, 2, 4 *Verschillende clypeusvormen. Different aspects of clypeus.*

fig: 3 *Afwijkend midd. clypeushaar. Variation in median clyp. hair.*

fig: 5, 6 *Occipetaalharen. Occipetalhairs.*

fig: 7 *Schouderharen (links) Shoulderhairs (left).*

fig: 8 *Blad van waaier op abd. V. Leaflet of fan on abd. segm. V.*

Plaat X.

S. aitkenii. (afwijkende vorm) (variety)

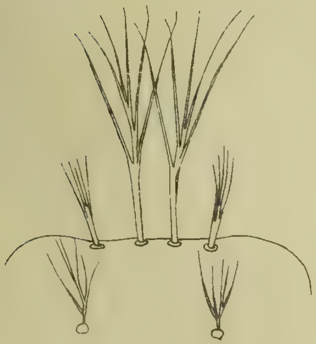


fig: 1

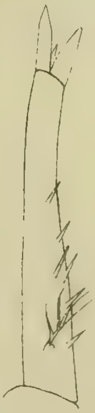


fig: 2

fig: 3 rechts

fig: 4

fig: 1 *Clypeus.*

fig: 2 *Antenna.*

fig: 3 *Schouderharen rechts. Shoulderhairs right*

fig: 4 *Bladen van waaier op abd. V. Leaflets of fan on abd. segm. V.*

ca. 6 takken; op abd. segment II (fig. 6) een rudimentaire waaier met ca. 6 bladen, waarvan de helft nog haarvormig is. Op abd., segment III-VII (fig. 7-8) echte waaiers; de bladen zijn voor de distale helft gezaägd, overeenkomende met M. sinensis c.s.

Vindplaats.— Zonnige ravijnen op de Karoohoogvlakte (1400 M. Brastagi).

Opmerking.— Deze larve werd gevonden door Prof. Schüffner en behoort mogelijk bij M. gigas, waarvan de imago daar ook gevonden is.

Stethomyia Aitkenii.

(James)

(plaat IX-X en fig. VII)

Lengte.— 3,3-4 m.M.

Kleur.— Groengrijs met een rose schijn.

Antennen. (plaat X fig. 2).— Op ca. $^1/_6$ der hoogte een klein haar met 4 takken.

Clypeus.— Type 1. (plaat X fig. 1).— Middenclypeusharen vrij dicht bijeen, op ca. $^1/_3$ der hoogte in 3 takken gesplitst, waarvan de middelste zich verder in 3-4 takken verdeelt.

Zijclypeusharen: Lengte 0,33-0,4. Zijwaartsche plaatsing 1,33. Op iets minder dan $^1/_3$ der hoogte in ca. 5 takken gesplitst.

Achterclypeusharen: Lengte 0,33. Achterwaartsche plaatsing 0,4. Ze hebben 5-6 takken en staan verder uiteen dan de zijclypeusharen.

Type 2. (plaat IX fig. 1).— De middenclypeusharen splitsen zich in niet meer dan 3 takken. De zijclypeusharen (lengte 0,5) zijn onvertakt. Lengte achterclypeusharen 0,17.

Type 3. (plaat IX fig. 3).— Als type 2, maar de middenclypeusharen vertoonen slechts 2 takken.

Type 4. (plaat IX fig. 2).— Middencly-

ches (fig 5). on abd. segment II (fig. 6) rudimentary fan (ca. 6 leaflets) half of which are hairlike. On abd. segments III-VII (fig. 7-8) true fans; the apical half of the leaflets is indented like those of sinensis.

Breedingplaces.— Sunny ricefields in valleys on the Karooplateau (1400 M.)

Remarks.— The larvae were found by Prof. Schüffner and are possibly related to M. gigas also found there as adult.

Stethomyia Aitkenii.

(James)

(plate IX-X and fig. VII)

Length.— 3,3-4 m.M.

Colour.— Greenish-grey with a reddish hue.

Antennae.— (plate X fig. 2).— Small branched hair (4 branches) inserted at about $^1/_6$ of the height.

Clypeus.— Type 1 (plate X, fig. 1).— Median clypeal hairs rather close together, trifurcated at $^1/_3$ of the height, the median branch being split again in 3-4 branches.

External hairs: Length 0,33-0,4. Lateral position 1,33. At about $^1/_3$ of the height split up in ca. 5 branches.

Posterior clypeal hairs: Length 0,33. Posterior position 0,4. Distance between them a little larger than between the external hairs. They carry 5-6 branches.

Type 2.— (Plate IX, fig 1).— The median clypeal hairs only carry 3 branches.

External clypeal hairs: Length 0,5. Unbranched.

Posterior clypeal hairs: Length 0,17.

Type 3.— (plate IX, fig 3).— As type 2 but the median clypeal hairs only carry 2 branches.

Type 4.— (plate IX, fig. 2).— Median

peusharen met 2 takken, die behaard zijn. Zijclypeusharen bovenaan zich in 2-3 takjes splitsend. Lengte achterclypeusharen 0,2.

Type 5.— (plaat IX fig. 4).— Middenclypeusharen onvertakt maar voor het middelste derde deel behaard. Zijclypeusharen onvertakt, lengte 0,5 Lengte achterclypeusharen 0,2; ze staan iets dichter bijeen dan de zijclypeusharen, zijn onvertakt of splitsen zich in 2 takken.

Occipetaalharen.— (plaat IX fig. 5-6).— Nagenoeg op één lijn. De buitenste met 2-6, de binnenste met 2-4 takken.

Schouderharen.— (plaat IX fig. 7, plaat X fig. 3).— Midden- en binnenschouderhaar met dikken stam en veel zijtakken, vrij sterk gepigmenteerd; alleen het eerste met duidelijken wortel.

Waaiers.— Op thorax kleine waaier. Op abd. segment I evenzoo met 5 bladen. Op abd. segmenten II-VII echte waaiers. Bladen: bij het begin van het apicale vierde deel eenige (1-2) inkeepingen. Breede spitse punt zonder draad (plaat IX fig. 8) of hoogstens een zeer korte aanduiding ervan (plaat X fig. 4).

Jonge vormen.— Bij de jongste vormen zijn de middenclypeusharen nog onvertakt, of liever, de takken zijn nog samengevouwen, waardoor een zeer karakteristiek, bandvormig, overlangs gestreept haar ontstaat.

Vindplaats.— (zie tabellen).— Zonnige of beschaduwde beekjes in oerwoud, dikwijls met zeer snel stroomend water, zoowel in het laagland als in het gebergte.

Nyssorhynchus Fuliginosus.

(Giles)

(plaat XI en fig. VIII)

Lengte.— 4-5 m.M.
Kleur.— Groen (behalve de bruine darm)

clypeal hairs carry 2 branches which bear minute hairs.

External clypeal hairs: Length 0,4. 2-3 branches near the top.

Posterior clypeal hairs: Length 0,2.

Type 5.— (plate IX, fig. 4).— Median clypeal hairs unbranched carrying minute hairs on the 2nd third of the height.

External clypeal hairs: Length 0,5. Unbranched.

Posterior clypeal hairs: Length 0,2. A little closer together than the external ones, unbranched or bifurcated.

Occipetal hairs.— (plate IX, fig. 5-6).— Nearly on one line. The external hairs with 2-6, the internal ones with 2-4 branches.

Shoulderhairs.— (plate IX, fig. 7, plate X, fig. 3).— Median and internal shoulderhairs with thick stem and many branches, rather strongly pigmented. The median one inserted on a conspicuous root.

Fans.— Small fans on thorax and abd. segment I (the latter with ca. 5 leaflets). True fans on abd. segments II-VII. Leaflets: one to two indentation at about $^3/_4$ of the height. Apex broad, pointed, without a filament (plate IX fig. 8) or only a rudimentary one (plate X, fig. 4).

Young forms.— The median clypeal hairs are apparently unbranched, because the branches are folded together, forming a flat ribbonlike hair with longitudinal striations.

Breedingplaces.— Sunny or shadowy little streams in jungle and elsewhere often in strong current, to be found in low and hilly country.

Nyssorhynchus Fuliginosus.

(Giles)

(plate XI fig. VIII)

Length.— 4-5 m.M.
Colour.— Green (exc. along the median

Plaat XI.

N. fuliginosus.

fig: 1

fig: 2 links

fig: 3

fig: 4

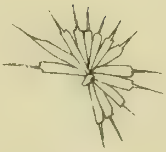


fig. 5

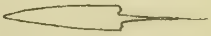


fig: 6

fig: 1 Clypeus.
fig: 2 Schouderharen links. Shoulderhairs left.
fig: 3 Kleine waaier op thorax. Small fan on thorax.
fig: 4 ,, ,, ,, abd. I. ,, ,, ,, abd. segm. I.
fig: 5 Echte waaier ,, ,,III Complete ,, ,, ,, ,, III.
fig: 6 Blad van ,, ,, ,, IV. Leaflet of fan ,, ,, IV.

Plaat XII.

M. aconita. (type)

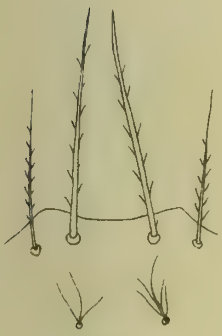


fig: 1

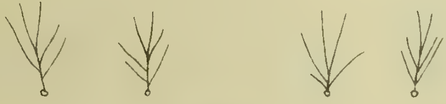


fig: 2

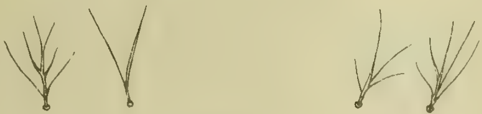


fig: 3

fig: 8 rechts

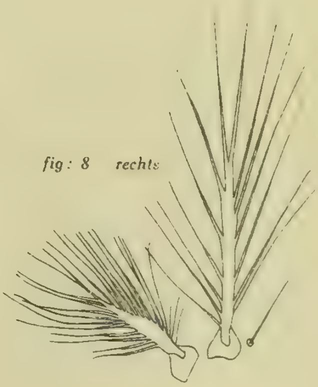


fig: 4

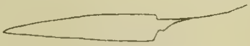


fig: 6

fig: 5

fig: 7

Kopzijde

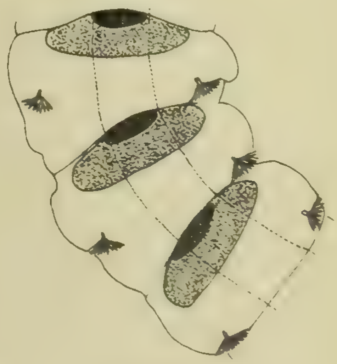


fig: 9

fig: 1 Clypeus.
fig: 2 3 Occipetaalharen. Occipetalhairs.
fig: 4 Blad van waaier op thorax. Leaflet of fan on thorax.
fig: 5 ,, ,, ,, ,, abd. I. ,, ,, ,, ,, abd. segm. I.
fig: 6 7 ,, ,, ,, ,, ,, V. ,, ,, ,, ,, ,, ,, V.
fig: 8 Schouderharen (rechts.) Shoulderhairs (right)
fig: 9 Drie abdominale segmenten met bijschilden. Three abdominal segments showing scuta

met geelbruine kop; soms geheel lichtbruin.

Antennen.— (fig. VIII).— Proximaal geen vertakt haar Sterker gepigmenteerd dan de omgeving.

Clypeus.— (fig. 1).— Middenclypeusharen onvertakt, maar met krachtige, vrij lange zijharen, die op $^1/_3$-$^1/_2$ der hoogte beginnen.

Zijclypeusharen: Lengte 0,75. Zijwaartsche plaatsing 0,6. Op $^1/_5$ van de hoogte splitsen zij zich in 2-3 takken, die zich elk weer in een aantal takken (ca. 20 in het geheel) verdeelen. Het geheel komt zeer met de zijclypeusharen van M. sinensis overeen, maar de takken staan minder uiteen en zijn geringer in aantal.

Achterclypeusharen: Lengte 0,25. Achterwaartsche plaatsing 0,14. Zij staan even ver van elkaar als de middenclypeusharen en splitsen zich dicht aan de basis in 3 takken.

Occipetaalharen.— (fig. VIII).— Binnenste enkelvoudig, buitenste met 4 takken dicht aan de basis ontspringend. De buitenste staan meer naar voren dan de binnenste.

Schouderharen.— (fig. 2).— Sterker gepigmenteerd dan de omgeving. Zoowel het binnen- als middenschouderhaar met zware, gepigmenteerde wortels, die onderling vaak versmolten zyn. Het buitenste haar is op de wortel van het middelste ingeplant. Binnen- en middenschouderhaar met dikke schacht, waaruit een groot aantal zijharen ontspringen.

Waaiers.— Op de thorax een kleine waaier met ca. 8 bladen (fig. 3). Evenzoo op abd. segment I (ca. 10 bladen, fig 4). Op abd. segmenten II-VII echte waaiers (ca. 13 bladen, fig. 5-6). De bladen der laatste dragen een lange draad, die iets minder dan de lengte van het geheele blad lang is.

Jonge vormen.— Door de vertakte zijclypeusharen van anderen dan myzorhynchi (door ontbrekend antennenhaar van de laatsten) te onderscheiden. De achtercly-

line where the brown gut appears through the transparent skin), head brown, sometimes the colour is brown throughout.

Antennae.— (fig. VIII).— No branched hair. More markedly pigmented than the head.

Clypeus — (fig. 1).— Median clypeal hairs unbranched with strong rather long hairs inserted upward from about $^1/_3$-$^1/_2$ of the height.

External clypeal hairs: Length 0,75. Lateral position 0,6. At $^1/_5$ of the height the hair is bi- or trifurcated, each branch carrying a number of other branches (about 20 for the whole hair). It much resembles the external clypeal hairs of M. sinensis but the branches run more upward and are less numerous.

Posterior hairs: Length 0,25. Posterior position 0,14. Distance between them the same as between the median clypeal hairs. They carry 3 branches.

Occipetal hairs.— (fig. VIII).— The external hairs are more advanced than the internal ones. External hair with 4 branches, internal one unbranched.

Shoulderhairs.— (fig 2).— External- median- and internal one inserted on one root apparently formed by the fusion of the original roots of the median- and internal shoulderhairs. These latter show thick stems carrying numerous branches. They are more strongly pigmented than their surrounding.

Fans.— On the thorax and abd. segment I small fans with resp. 8 (fig. 3) and 10 (fig. 4) leaflets. On abd. segments II-VII true fans with ca. 13 leaflets (fig. 5-6). The leaflets of the true fans carry long filaments which have a length a little less than $^1/_2$ of the whole leaflet.

Young larvae.— The small fans on thorax and abd. segment I are absent, the posterior clypeal hairs are unbranched. Easily to be distinguished from others than Myzorhynchi

peusharen zijn nog onvertakt; op de thorax en op abd. segment I ontbreken de kleine waaiers.

Vindplaats.— Zie de tabellen, waaruit blijkt, dat ook deze larve soms in zout water voorkomt. Zonnige broedplaatsen worden niet geschuwd, maar helder water is een noodzakelijkheid.

by the strongly branched external clypeal hairs (even during the earlier stages of the development) and from the Myzorhynchi by the absence of the branched hair on the antennae.

Breedingplaces.— Sometimes found in brackish, more commonly in fresh water. Clear water is a necessity, the breedingplaces are often sunny.

Myzomyia Aconita.

(Dönitz)

Type (plaat XII en fig. IX)

Lengte.— 3,75-4 m.M.

Kleur.— Bruingrijs tot groenachtig; onder de microscoop ziet men gele, groene en paarse plekken op de thorax.

Antennen.— Proximaalzijde zonder vertakt haar.

Clypeus.— (fig. 1).— Middenclypeusharen dik, onvertakt met korte zijhaartjes.

Zijclypeusharen: Lengte 0,5-0,66. Zijwaartsche plaatsing 0,5. Dik, onvertakt met korte haartjes.

Achterclypeusharen: Lengte 0,25. Achterwaartsche plaatsing 0,5. Stevige, vrij dikke haren, die zich dicht aan de basis splitsen in 3-5 takken.

Occipetaalharen.— (fig. 2, 3).— Ze staan ongeveer op dezelfde hoogte. De buitenste dragen 5-6 takken. De binnenste zijn óf vertakt (5-6 takken) óf gevorkt, d.w.z. het haar splitst zicht in 2 gelijkwaardige takken; in het laatste geval ziet men nabij de basis soms nog een paar dunne zijhaartjes.

Schouderharen.— (fig. 8).— Sterk gepigmenteerd. Zoowel het midden- als het binnenschouderhaar met zware wortel, dikke schacht en veel zijharen.

Waaiers.— Op de thorax ziet men zeer duidelijk een kleine waaier met 11-14 bladen (fig. 4). Op abd. segment I een kleine waaier met ca. 13-14 bladen (fig. 5). De overige

Myzomyia Aconita.

(Dönitz)

Type (plate XII, fig. IX)

Length.— 3,75-4 m.M.

Colour.— Brownish to greenish grey; under the microscope this colour may be analysed in yellow, green and violet patches on the thorax.

Antennae.— No branched hair.

Clypeus.— (fig. 1).— Median clypeal hairs thick unbranched with short hairs.

External clypeal hairs: Length 0,5-0,66. Lateral position 0,5. Thick unbranched with short hairs.

Posterior clypeal hairs: Length 0,25. Posterior position 0,5. They are strong and carry 3-5 branches inserted near the base.

Occipetal hairs.— (fig. 2-3).— Inserted on one line. The external hairs carry 5-6 branches, the internal ones also or they are bifurcated. In the latter case some minute accessory branches may be detected on the basal portion of the stem.

Shoulderhairs.— (fig. 8).— Strongly pigmented. Median- and internal shoulderhairs with large root and thick stem carrying numerous branches.

Fans.— Very conspicuous small fans on thorax (fig. 4) carrying 11-14 leaflets. Small fans on abd. segment I (fig. 5) with 13-14 leaflets. True fans on abd. segments II-VII

Plaat XIII.

M. aconita. (afw. vorm)
(variety)

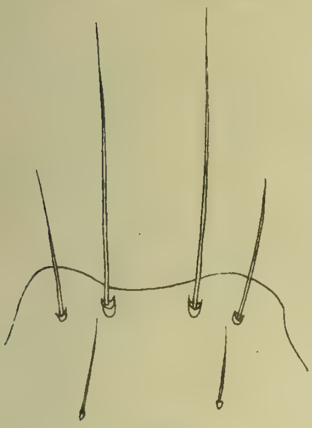


fig: 1

fig: 2

fig: 3

fig: 1 **Clypeus.**

fig: 2 *Occipetaalharen. Occipetalhairs.*

fig: 3 *Waaierblad van waaier op abd. V.*

Leaflet of fan on abd. segm. V.

Plaat XIII A.

M. minima.

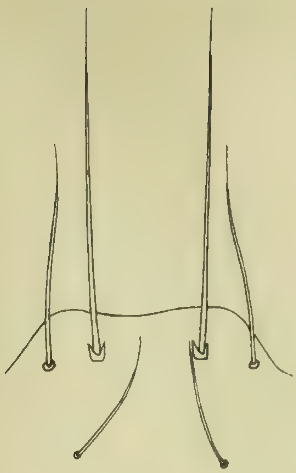


fig: 1

fig: 2 en 2a.

fig: 3

fig: 4

fig: 5

fig: 1 **Clypeus.**

fig: 2 *Binnen occipetaalhaar — Internal occipetalhair.*

fig: 2a. *Buiten ,, — External ,,*

fig: 3 *Blad van waaier op abd. I — Leaflet of fan on abd. segm. I.*

fig: 4 ,, ,, ,, ,, ,, *III* — ,, ,, ,, ,, ,, *III.*

fig: 5 ,, ,, ,, ,, ,, *VI* — ,, ,, ,, ,, ,, *VI.*

Plaat XIV.

N. maculatus.

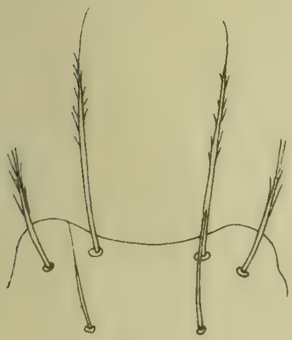


fig: 1

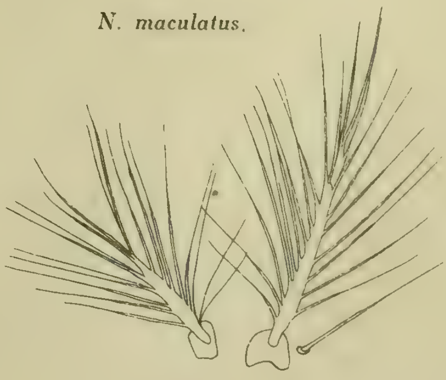


fig: 2 rechts

fig: 3

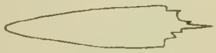


fig: 4

fig: 5

fig: 1 **Clypeus.**

fig: 2 *Schouderharen (rechts) — Shoulderhairs (right).*

fig: 3 *Blad van waaier op abd. II — Leaflet of fan on abd. segm. II.*

fig: 4 ,, ,, ,, ,, ,, *IV* — ,, ,, ,, ,, ,, ,, *IV.*

fig: 5 ,, ,, ,, ,, ,, *V* — ,, ,, ,, ,, ,, ,, *V.*

abdominale segmenten dragen echte waaiers. De bladen, 16-18 in getal, vertoonen bovenaan eenige (1-2) inkeepingen en eindigen in een draad. Men kan 2 typen onderscheiden: *a*) met korte draad, $^1/_5$ van de bladlengte (fig. 7); *b*) met lange draad $^1/_3$ van de bladlengte (fig. 6).

Abdominale segmenten — Op de naar de kop toegekeerde zijde van elk segment vindt men bij volwassen vormen behalve het donkere schildje een bruin gekleurd bijschild (fig. 9).

Jonge vormen.— Voorste clypeusharen vaak onbehaard, achterste vaak onvertakt. Het onderscheid tegenover de afwijkende vorm wordt dan alleen mogelijk door de kortere achterclypeusharen.

Vindplaats.— In stroomende beekjes, moerassen en vischvijvers met helder water, vooral in de laatste (zie de tabel). In bewerkte sawah's meer dan in onbewerkte, tenminste in bergstreken. Ze worden zoowel op beschaduwde als op zonnige plaatsen gevonden.

Afwijkende vorm (plaat XIII en fig. X).

Deze onderscheidt zich van het type door de geheel onbehaarde midden- en zijclypeusharen en de onvertakte achterclypeusharen (fig. 1). Bovendien zijn de occipetaalharen soms wat sterker vertakt (fig. 2).

Door de clypeusharen herinnert deze vorm soms aan M. ludlowi, waarvan men ze echter onderscheiden kan door de zware, sterk gepigmenteerde schouderharen, door de waaier op de thorax, door de bijschilden op de abdominale segmenten en door de kortere draad der waaierbladen (fig. 3). De larven van M. minima gelijken er zeer op maar de draden hunner waaierbladen zijn langer.

Jonge vormen.— Zie type.

Vindplaats.— Deze onderscheidt zich van

with 16-18 leaflets, the leaflets show distally 1-2 indentations and carry a filament which may be short ($^1/_5$ of the length of the leaflet: fig. 7) or longer ($^1/_3$ of the length of the leaflet: fig. 6).

Abdominal segments.— In full-grownspecimens a yellowish brown scutum is present on the anterior half of each segment (fig. 9).

Young forms — Posterior clypeal hairs often unbranched and median ones without hairs. In such cases distinction from the variety and from M. minima affords considerable difficulty, the shortness of the posterior clypeal hairs remaining the only criterium.

Breedingplaces — Marshes, ricefields and fishponds with clear water and in running water. In ricefields under cultivation they are more common then in uncultivated ones. The breedinggrounds may be sunny or shadowy.

Variety (plate XIII fig. X).

This variety is distinguished from the type by the median and external clypeal hairs being completely bald and by the posterior clypeal hairs being unbranched (fig. 1). The occipetal hairs sometimes show more branches (fig. 2).

By the length and position of the clypeal hairs these larvae somewhat resemble those of M. ludlowi but they differ from them by the strong and darkly pigmented shoulderhairs and, by the presence of the scuta and the thoracic fan and by the shorter filament of the leaflets. The larva of M. minima comes quite close to this form but the filaments of the leaflets of the fans are longer in the latter.

Young forms.— Vide type.

Breedingplaces.— In running water this

die der typische vorm, doordat de afwijkende vorm in stroomend water overheerscht en in sawah's moerassen en vischvijvers verre in de minderheid is. Broedplaatsen vaak zonnig (zie de tabellen).

Opmerking.— Deze vorm werd het eerst als iets bijzonders herkend door den ind. arts. A. Moechtar te Penjaboengan (Mandailing).

Myzomyia Minima.

(Theobald)

(plaat XIII*a* en fig. X).

Deze vorm komt in algemeen aspect en ook in fijnere bijzonderheden geheel met de afwijkende aconitalarve overeen. Het eenige opvallende verschil, dat ik heb kunnen waarnemen, was gelegen in de lange filamenten der waaierbladen, die hier zoo lang zijn als $^1/_2$-$^3/_5$ van het geheele blad, terwijl deze filamenten bij de afwijkende aconita hoogstens $^2/_5$ meestal zelfs slechts $^3/_{10}$ van die lengte uitmaken.

Ik ben niet zeker of dit onderscheid altijd opgaat.

Nyssorhynchus Maculatus.

(Theob.)

A. *Typische vorm* (plaat XIV en fig. XI)

Lengte.— 4 m.M.

Kleur.— Bruinachtig.

Antennen. (fig. XI).— Zonder vertakt haar op de proximale zijde.

Clypeus. (fig. 1).— Middenclypeusharen onvertakt, vrij dik. Ongeveer ter halver hoogte beginnen korte zijhaartjes, die op ongeveer $^4/_5$ der hoogte weer verdwijnen, zoodat de top kaal is.

Zijclypeusharen: Lengte 0,5-0,67. Zijwaartsche plaatsing 0,5. De bovenste helft draagt zijharen, die relatief langer zijn dan

form is more common than the type whereas in ricefields, marshes and fishponds the type is predominant. The breedinggrounds are often much exposed to the sun.

Remark.— This larva was first noted as a peculiar form by Dr. A. Moechtar (Penjaboengan, Mandailing).

Myzomyia Minima.

(Theobald)

(plate XIII*a* and fig. X).

In all particulars perfectly similar to the variety of M. aconita. The only difference to be detected is the length of the filaments of the leaflets of the abd. fans which is $^1/_2$-$^3/_5$ of the length of the leaflet, whereas in aconita (variety) it is only $^3/_{10}$, $^2/_5$ at the utmost of this length. I am not sure whether this distinction always holds true.

Nyssorhynchus Maculatus.

(Theob.)

A. *Typical form* (plate XIV and fig. XI)

Length.— 4 m.M.

Colour.— Brown.

Antennae.— (fig. XI).— Branched hair absent.

Clypeus.— (fig. 1).— Median clypeal hairs unbranched, rather thick. From $^1/_2$-$^4/_5$ of its height short hairs are present, the apex remaining bald.

External clypeal hairs: Length 0,5-0,67. Lateral position 0,5. The apical half bears hairs rather longer than those on the median

Plaat XV.

N. maculatus. (afw. vorm)
(variety)

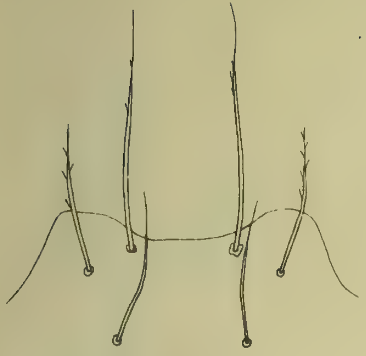


fig: 1

fig: 2a.

fig: 2b.

fig: 3

fig: 4

fig: 1 Clypeus.
fig: 2a. Binnenoccipetaalhaar — Internal occipetalhair.
fig: 2b. Buiten „ — External „
fig: 3 Blad van waaier op abd. V — Leaflet of fan on abd. segm. V
fig: 4 „ „ „ „ „ VI — „ „ „ „ „ „ IV.

Plaat XVI.

N. karwari.

fig: 1

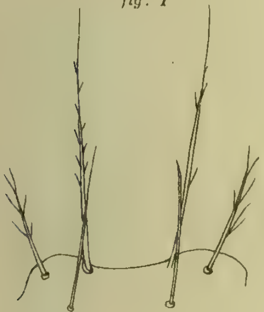


fig: 2

fig: 3a.

fig: 3b.

fig: 4

fig: 5

fig: 6a.

fig: 6b.

fig: 7

fig: 1 Clypeus.
fig: 2 Antenna.
fig: 3a. Buiten occipetaalhaar — External occipetalhair.
fig: 3b. Binnen „ — Internal „
fig: 4-7 Waaierbladen op abd. III — VI — Leaflets of fans on abd. segm. III — VI.

N. leucosphyra.

Plaat XVII.

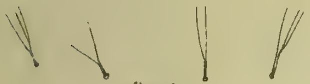


fig: 2

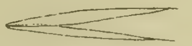


fig: 4

fig. 5

fig: 8

fig: 7

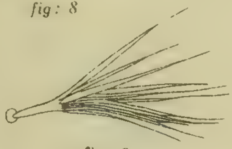


fig: 6

fig: 3
links

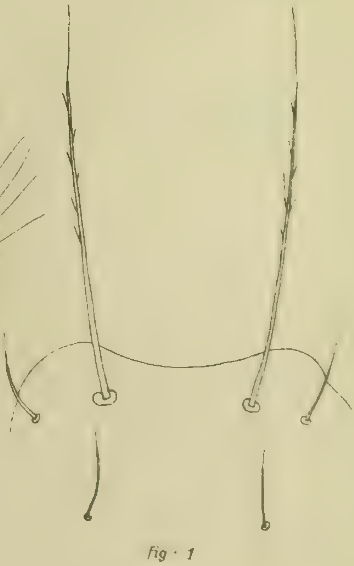


fig · 1

fig: 1 Clypeus.
fig: 2 Occipetaalharen — Occipetalhairs.
fig: 3 Schouderharen (links) — Shoulderhairs (left).
fig: 4 Blad van waaier op thorax — Leaflet of fan on thorax
fig: 5 Waaierblad op abd. I — Fanshaped hair on abd. segm. I.
fig: 6 Rudimentaire waaier op abd. II — Rudimentary fan on abd. segm. II.
fig: 7 Blad van waaier op abd. III — Leaflet of fan on abd. segm. III.
fig: 8 „ „ „ „ „ V — „ „ „ „ „ „ V.

bij de middenclypeusharen en tot boven aan de top staan.

Achterclypeusharen: Lengte 0,5-0,67. Achterwaartsche plaatsing 0,33 Ze staan iets verder van elkaar dan de middenclypeusharen en zijn enkelvoudig en onbehaard.

Occipetaalharen. (fig. XI).— De binnenste zijn onvertakt, de buitenste hebben 3-5 takken. Ze staan ongeveer op één hoogte.

Schouderharen. (fig. 2).— Sterker gepigmenteerd dan de omgeving. Het midden- en binnenschouderhaar met zware wortel, dikke schacht en veel zijtakken.

Waaiers.— Geen waaier op de thorax. Op abd. segment I een waaierhaar met 7 haren. Op abd. segment II een kleine waaier met 7-14 bladen (fig. 3). Op de abd. segmenten III-VII echte waaiers met 15-18 bladen. Op ongeveer $^7/_{10}$ der lengte zijn een aantal (1-3) inkeepingen; het blad eindigt in een spitse punt zonder draad (fig. 4-5).

B. *Afwijkende vormen* (plaat XV).

a) Van de midden- en zijclypeusharen.— Deze kunnen soms zoo weinig behaard zijn, dat ze op het eerste gezicht kaal schijnen. (fig. 1).

De middenclypeusharen kunnen soms behalve behaard ook gevorkt zijn. De achterclypeusharen zijn soms gevorkt.

b) Van de waaiers.— De punt kan soms vrij lang uitgerekt zijn, zonder evenwel een echte draad te vormen (fig. 3-4).

Van alle typen.

Jonge vormen.— Zeer jeugdige vormen kunnen met ludlowi moeilijkheden geven, alleen staan de achterclypeusharen even ver of verder vaneen dan de zijclypeusharen, bij wat de jongste ludlowi's niet het geval is. Zoodra waaiers aanwezig zijn kan men het onderscheid maken door de lange draad

ones and also inserted on the extreme apex.

Posterior clypeal hairs: Length 0,5-0,67. Posterior position 0,33. Distance between them a little larger than between the median clypeal hairs. Unbranched, without hairs.

Occipetal hairs.— (fig. XI).— Inserted on one line; the internal hairs are unbranched, the external ones carry 3-5 branches.

Shoulderhairs.— (fig. 2).— Conspicuous pigmentation. Median and internal shoulderhairs with large root, thick stem and numerous branches.

Fans.— No fan on thorax. On abd. segment I a fanhair with 7 hairs. On abd. segment II (fig. 3) small fan with 7-14 leaflets. On abd. segments III-VII true fans with 15-18 leaflets. Indentations (1-3) on the margin of the leaflet at about $^7/_{10}$ of the length; pointed apex without a filament (fig. 4-5).

B. *Variations.* (plate XV).

a) Median and external clypeal hairs.— The hairs of these may be very minute and few in number in consequence of which the clypeal hairs apparently are quite destitute of them on first sight. (fig. 1).

The median clypeal hairs are sometimes bifurcated, each branch carrying hairs. The posterior clypeal hairs are sometimes bifurcated.

b) Fans.— The apex may be very elongate and slender, still however without carrying a true filament.

Of all types.

Young forms.— Newly-hatched larvae may be confused with those of ludlowi but the posterior clypeal hairs are as far or farther apart than the external ones whereas in young ludlowi's they are less far apart than the latter. When fans appear the long filaments of the ludlowi leaflets prevent error.

der bladen bij de laatste soort. De lange achterclypeusharen onderscheiden van kochii, punctulata en leucosphyra, de afwezigheid van bijschilden van de beide aconita's en de minima.

Vindplaats.— Veelvuldig in bergstreken in moerasjes door beekjes gevormd en in poeltjes, ontstaan door uit de berghelling sijpelend water. Ze kunnen evenwel tot aan de kust afdalen (wanneer de bergen nabij zijn) en komen daar in geheel stilstaand, vuil zelfs brak water voor, ook op zonnige plekken. Zelfs (zie de tabellen) hebben wij ze op een eiland in de Riouw-archipel aangetroffen, uitsluitend broedende in stilstaand water; oppervlakkige putten met en zonder vegetatie en zelfs in een gecementeerde geheel vegetatie-looze mandibak in de hof van een moskee. Toch zijn de meest voorkomende broedplaatsen van de maculatus de kleine bergstroompjes en de bronnetjes, waar deze ontstaan. Zij werd nooit in snel stroomend water gevonden, maar altijd in die gedeelten van de beek of de bron, waar het water bijna stilstond.

The long posterior clypeal hairs are a distinction from kochii, punctulata or leucosphyra; the absence of scuta from the aconita-minimagroup.

Breedingplaces.— A true hill species but where it occurs it is by no means limited to the hillstreams but extends till the seashore (even in somewhat brackish water, in stagnant, even dirty water, in waterpits with and without vegetation and even in cemented watertanks quite devoid of any vegetation). Still its commonest breedingplaces are hillstreams and their springs. We never found it in quickly running water but always in stagnant parts of the stream along the edges.

Nyssorhynchus Karwari.

(James)

(plaat XVI fig. XI)

Lengte.— 4 m.M.

Kleur.— Bruinachtig.

Antennen. (fig. 2).— Zonder vertakt haar op de proximaalzijde.

Clypeus. (fig. 1).— Alle clypeusharen geheel als bij N. maculatus De zijclypeusharen zijn mogelijk iets korter (lengte 0,4 in plaats van 0,5-0,67) en hun zijhaartjes relatief wat langer dan bij N. maculatus.

Occipetaalharen. (fig. 3).— Als bij N. maculatus, maar de binnenste splitsen zich aan de top in 2-3 takjes.

Schouderharen.— Geheel als bij N. maculatus.

Waaiers.— Geen waaier op de thorax. Op

Nyssorhynchus Karwari.

(James)

(plate XVI and fig. XI)

Length.— 4 m.M.

Colour.— Brown.

Antennae.— (fig. 2).— Without a branched hair.

Clypeus.— (fig. 1).— As in maculatus. External clypeal hairs somewhat shorter (length 0,4; instead of 0,5-0,67) and their hairs relatively longer.

Occipetal hairs.— (fig. 3).— Differ from those of N. maculatus by the internal ones being branched near the apex (2-3 branches).

Shoulderhair.— As in N. maculatus.

Fans.— (fig. 4-7).— Size and distributio

abd. segment I een waaierhaar met 7 haren, op abd. segment II een kleine waaier met 5-10 bladen. Op de abd. segmenten III-VII echte waaiers (fig. 4-7). De bladen zijn korter dan die van N. maculatus (ca. $^{7}/_{10}$ van de lengte der laatste). Op ca. $^{4}/_{5}$ van de lengte versmalt het blad zich en loopt met 2-3 inkeepingen in een min of meer langgerekte, breede, stomp afgesneden punt uit, duidelijk verschillende van de waaierbladen met spitse punt bij N. maculatus

Jonge vormen.— Zoodra de waaiers aanwezig zijn van maculatus te onderscheiden. Voor verdere differentieele diagnose zie bij maculatus.

Vindplaats.— Geheel met die van maculatus overeenkomende, maar somtijds minder algemeen. (zie de tabellen).

Neomyzomyia Leucosphyra.

(Dönitz)

(plaat XVII en fig. XII).

Lengte.— 4,75-5 m.M.

Kleur.— Licht bruingeel tot bruingrijs.

Antennen.— Zonder vertakt haar op de proximaalzijde.

Clypeus. (fig. 1).— Middenclypeusharen lang en dun, onvertakt, soms met fijne haartjes spaarzaam bezet.

Zijclypeusharen: Lengte 0,3. Zijwaatsche plaatsing 0,5. Ze zijn onvertakt en onbehaard.

Achterclypeusharen: Lengte 0,3. Achterwaartsche plaatsing 0,4 Ze staan iets verder uiteen dan de middenclypeusharen en zijn onvertakt en onbehaard.

Occipetaalharen. (fig. 2).— Nagenoeg op één lijn. De binnenste zijn kort boven de basis in 2, de buitenste in 3 takken gesplitst.

Schouderharen. (fig. 3).— Meestal donker gepigmenteerd. Binnen- en middenschou-

as in N. maculatus. The only difference being that the apex of the leaflets is not pointed but blunt as if cut off abruptly. Moreover the leaflets are shorter than in N. maculatus ($^{7}/_{10}$ of the latter).

Young forms.— The distinguishing characters of the leaflets are conspicuous even in young larvae. The newly-hatched larvae of both species cannot of course be distinguished. For distinction from other species vide sub N. maculatus.

Breedingplaces.— The same as N. maculatus but the species is sometimes less common.

Neomyzomyia Leucosphyra.

(Dönitz)

(plate XVII and fig. XII).

Length.— 4,75-5 m.M.

Colour.— Light-yellowish-brown or brownish-grey.

Antennae.— No branched hair present.

Clypeus.— (fig. 1).— Median hairs long and slender, unbranched, sometimes carrying a few minute hairs.

External clypeal hairs: Length 0,3. Lateral position 0,5. Unbranched, no hairs.

Posterior clypeal hairs: Length 0,3. Posterior position 0.4. A little farther apart than the median ones. Unbranched, no hairs.

Occipetal hairs.— (fig. 2).— Inserted nearly on one line. The internal hair carry 2, the external ones 3 branches.

Shoulderhairs.— (fig. 3).— Generally showing a dark pigmentation. Median and

derhaar met groote, vaak versmolten wortels, waarop ook vaak het buitenschouderhaar is ingeplant. Binnen- en middenschouderharen met vrij dikke schacht en veel zijtakken.

Waaiers.— Op de thorax een kleine waaier met 10-11 bladen (fig. 4). Op abd. segment I waaierhaar, met 5-7 haren (fig. 5). Op abd. segment II een rudimentaire waaier, gedeeltelijk met haren, gedeeltelijk met smalle bladen (8-11) (fig. 6). Op de abd. segmenten III-VII echte waaiers met ca. 18 bladen (fig. 7-8). Op ca. 3/4 der lengte versmalt het blad zich met 2-3 inkeepingen tot een spitse, soms eenigszins afgeronde, punt zonder draad. Het geheele blad is gepigmenteerd, zoodat de punt, in tegenstelling met C. kochii, ook bij zwakke vergrootting duidelijk is.

Jonge vormen.— De allerjongste vormen werden niet gezien. De jongste, die werden waargenomen, lieten zich van punctulata en kochii onmiddelijk door de zware (maar dan nog niet gepigmenteerde) schouderharen onderscheiden.

Vindplaats.— Steeds in zoet water op beschaduwde plekken in oerwoud en tusschen nipapalmen in de kampong. (zie de tabellen).

internal shoulderhair with rather broad stem and numerous branches.

Fans.— Small fans on the thorax with 10-11 leaflets (fig. 4). On abd. segment I fanshaped hair with 5-7 branches (fig. 5). On abd. segment II rudimentary fan with 8-11 leaflets and hairs (fig. 6). On the abd. segment III-VII true fans with about 18 leaflets (fig. 7-8). On the latter 2-3 indentations are present at about 3/4 of the height. Apex pointed or rounded without a filament. The leaflets are pigmented throughout.

Young forms.— Newly-hatched ones may be indistinguishable from N. punctulata and C. kochii, but I never saw them. Older ones may be always told by the conspicuos shoulderhairs and their roots.

Breedingplaces.— Stagnant shadowy pools in jungle and among nipapalms in villages near the coast. Not found in brackish water.

Myzomyia Indefinita.

(Ludlow)

(plaat XVIII en fig. XIII).

Lengte.— 4,4 m.M.

Kleur.— Er laten zich 2 typen onderscheiden: de eene slank, met licht geelgrijs lichaam en donkere kop (uit modderplassen langs de wegen, karbouwengaten enz.), en een donkerder, zwartblauw tot zwartgroene plompe vorm, die in kleur en vorm meer met M. aconita overeenstemming vertoont.

Antennen.— (fig. XIII).— Zonder vertakt haar op de proximaalzijde.

Clypens.— (fig. 1).— Middenclypeusharen lang en dun, onbehaard en onvertakt.

Myzomyia Indefinita.

(Ludlow)

(plate XVIII and fig. XIII).

Length.— 4,4 m.M.

Colour.— Two types may be distinguished 1) slender form, body light-yellowish-grey, head dark (found in muddy water in wayside pools, wagontracks and bathingplaces for buffaloes) 2) shorter and broader, blackish-blue to blackish-green resembling in colour and shape the larvae of M. aconita.

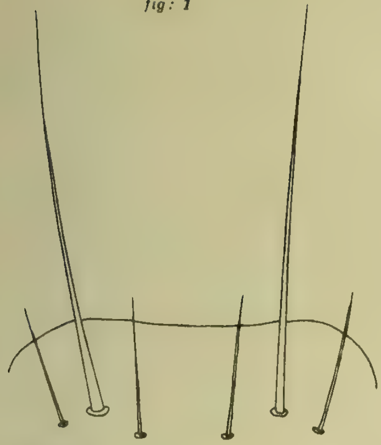
Antennae.— No branched hair present.

Clypeus.— (fig. 1).— Median clypeal hairs long and slender. Unbranched, no hairs.

Plaat XVIII.

M. indefinita.

fig: 1



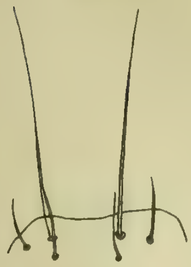


fig: 2

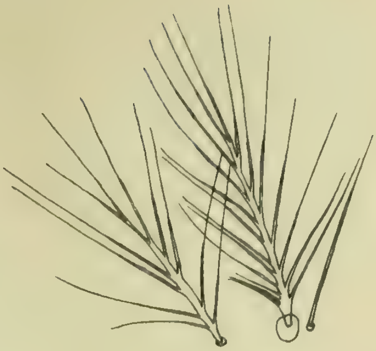


fig. 3 rechts

fig: 4

fig: 1 Clypeus.

fig: 2 idem van jonge larve — idem of young larva.

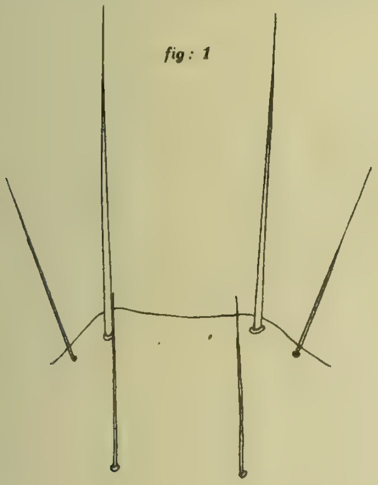
fig: 3 Schouderharen (rechts) — Shoulderhairs (right).

fig: 4 Bladen van waaier op abd. IV — Leaflets of fan on abd. segm. IV.

Plaat XIX.

M. ludlowi.

fig: 1



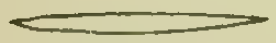


fig: 2

fig: 3

fig: 1 Clypeus.

fig: 2 Blad van waaier op thorax — Leaflet of fan on thorax.

fig: 3 ,, ,, ,, ,, abd. V — ,, ,, ,, ,, abd segm V

M. ludlowi. (afwijkingen).
(varieties)

Plaat XX.

fig: 1

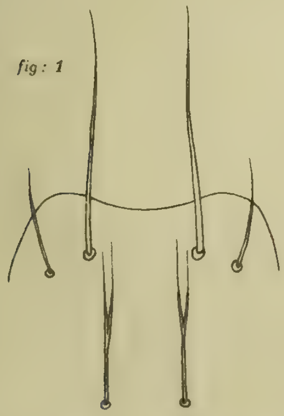


fig: 2

fig: 3

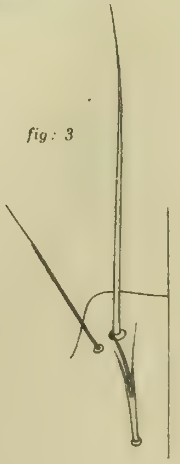


fig: 4

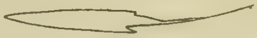


fig: 5

fig: 1- 4 Afwijkingen der clypeusharen-Variations in the clypealhairs

fig: 5 Blad van waaier op abd IV-Leaflet of fan on abd segm. IV.

Zijclypeusharen: Lengte 0,3. Zijwaartsche plaatsing 0,2. Onbehaard en onvertakt.

Achterclypeusharen: Lengte 0,3 of iets langer. Achterwaartsche plaatsing 0,03. Ze staan dichter bij elkaar dan de middenclypeusharen ($^2/_3$-$^1/_2$-$^1/_3$ van die afstand). Onvertakt en onbehaard.

Occipetaalharen.— (fig. XIII).— Ongeveer op één lijn, de middelste langer dan de buitenste, onvertakt; de buitenste met 5-7 takken.

Schouderharen.— (fig. 3).— Niet gepigmenteerd. Alleen het middenschouderhaar met duidelijke wortel. Binnen- en middenschouderhaar met zijtakken, die dicht aan de basis beginnen, het eerste met ca. 11 takken, een enkele maal slechts met 4.

Waaiers.— Geen waaier op de thorax. Op abd. segment I een kleine waaier met weinig (soms niet meer dan 3-4) bladen [1]. Op abd. segment II soms een kleine, soms een echte waaier met 11-12 bladen. Op de abd. segmenten III-VII echte waaiers (fig. 4). De bladen versmallen zich op ca. de helft van de lengte plotseling met 1-3 inkeepingen in een zeer smalle, tot een een draad uitgetrokken punt, die $^2/_5$-$^1/_2$ van de lengte van het blad uitmaakt.

Afwijkingen.— De middenclypeusharen kunnen aan één of beide zijden gevorkt zijn (plaat XXIV fig. 2); hetzelfde kan met de achterclypeusharen, die wat meer naar achteren staan dan gewoonlijk, het geval zijn. Soms staan de achterclypeusharen vlak bijeen ($^1/_5$-$^1/_6$ van de afstand tusschen de middenclypeusharen); het éene haar staat dan op de lijn die de zijclypeusharen verbindt, het andere iets meer naar achteren (plaats XXIV fig. 3).

Jonge vormen.— De achterclypeusharen staan bijna even ver uiteen als de middelste (fig. 2). De larve doet dan eenigszins aan

[1]) Soms vertoonen de bladen dezer waaier echte filamenten en is dus de waaier een echte, zij 't ook weinig bladen dragend.

External clypeal hairs: Length 3,0. Lateral position 0,2. Unbranched, no hairs.

Posterior clypeal hairs: Length 0,3 or a little more. Posterior position 0,03 Distance between them $^2/_3$, $^1/_3$ or $^1/_2$ of that between the median clypeal hairs. Unbranched, no hairs.

Occipetal hairs.— (fig. XIII).— Inserted almost on one line. The internal hairs are unbranched or bifurcated and longer than the external ones; the latter carry 5-7 branches.

Shoulderhairs.— (fig. 3).— No conspicuous pigmentation, only the median shoulderhair inserted on a conspicuous root. Median and internal shoulderhairs branched, the latter carrying about 11, but sometimes not more than 4 branches.

Fans.— Absent on thorax. Small fans on abd. segment I with few leaflets, sometimes not more than 4 [1]). On abd. segment II sometimes a small fan, sometimes a true fan (11-12 leaflets). On the abd. segments III-VII true fans (fig. 4). The leaflets show 1-3 indentations at about $^1/_2$ of the height. Here it suddenly becomes much attenuated carrying a filament the length of which is $^2/_5$-$^1/_2$ of the whole leaflet.

Modifications.— The median and posterior clypeal hairs (or one of them) may be bifurcated (plate XXIV, fig. 2). The posterior position of the posterior clypeal hairs is somewhat larger when they are forked. The posterior clypeal hairs may be inserted close together (distance between them $^1/_5$-$^1/_6$ of that between the median clypeal hairs), one of them standing on one line with the external clypeal hairs, the other a little behind (plate XXIV, fig. 3).

Young forms.— Distance between the posterior clypeal hairs nearly equal to that of the median ones (fig. 2). In this case

[1]) Sometimes the leaflets show filaments & consequently there is a true fan (with few leaflets).

ludlowi denken. Bij deze laatste staan die haren echter nog verder uiteen, meer naar achteren en zijn langer (ook bij de jonge exemplaren).

Vindplaats.— Met C. kochii en (in mindere mate) N. punctulata behoort deze soort tot de minst kieskeurige onder de Anophelinen. Vandaar het veelvuldig voorkomen in modderig water in voetstappen, wagensporen, wegplassen en karbouwengaten, waar deze larven in ongeloofelijke hoeveelheden, nauwelijks door éénige andere soort geëvenaard, gevonden worden. Ook in zout water naast ludlowi zijn ze hier en daar zeer algemeen, maar de indefinita is toch niet zulk een uitgesproken zoutwater-muskiet als de ludlowi en de rossii. Meest zonnige broedplaatsen (zie de tabellen).

Myzomyia ludlowi.

(THEOBALD)

A. Type. (plaat XIX en fig. XIV).

Lengte.— 5 m.M.

Kleur.— Bruinachtig, vaak ook groenachtig.

Antennen.— (fig. 2).— Geen vertakt haar op de proximaalzijde.

Clypeus.— (fig. 1).— Middenclypeusharen onbehaard en onvertakt.

Zijclypeusharen: Lengte 0,6. Zijwaartsche plaatsing 0,25. Onvertakt en onbehaard.

Achterclypeusharen: Lengte 0,6-0,8. Achterwaartsche plaatsing 0,2. Hun onderlinge afstand is gelijk aan of iets grooter dan die der middenclypeusharen. Ze zijn onvertakt en onbehaard.

Occipetaalharen.— (fig. XIV).— Ze staan ongeveer op één lijn. De binnenste zijn onvertakt of dragen 2-3 takken, de buitenste hebben 4-5 takken.

Schouderharen.— Als bij M. indefinita.

Waaiers.— (fig. 2-3).— Als bij M. indefinita.

Jonge vormen.— Deze zijn eerst te onderscheiden wanneer de waaiers er zijn.

the larvae somewhat resemble those of M. ludlowi, but the latter differs by the posterior position and the distance between the posterior clypeal hairs being still larger.

Breedingplaces.— One of the muddy water Anophelines (with C. kochii, and to a lesser extent N. punctulata) occuring in footsteps, wagontracks, waysidepuddles and bathingplaces for buffaloes where the larvae are present in enormous numbers hardly ever rivalled by any other species. Also in brackish water with ludlowi, but not quite such an exquisite saltwaterbreeder. Sunny breedingplaces are commen.

Myzomyia Ludlowi.

(THEOBALD)

A. Typical form. (plate XIX and fig. XIV).

Length.— 5 m.M.

Colour.— Brown or brownish-green.

Antennae.— (fig. XIV).— Without a branched hairs.

Clypeus.— (fig. 1).— Median clypeal hairs unbranched, no hairs.

External clypeal hairs: Length 0,6. Lateral position 0,25. Unbranched, no hairs.

Posterior clypeal hairs: Length 0,6-0,8. Posterior position 0,2. Distance between them equal to or a little larger than that of the median ones. They are unbranched and without hairs.

Occipetal hairs.— (fig. XIV).— Inserted almost on one line. The internal hairs are unbranched or carry 2-3 branches, the external ones carry 4-5 branches.

Shoulderhairs.— As in M. indefinita.

Fans.— (fig. 2-3).— As in M. indefinita.

Yong forms. Only to be identified when the fans are developed. Errors of identifi-

M. rossii.

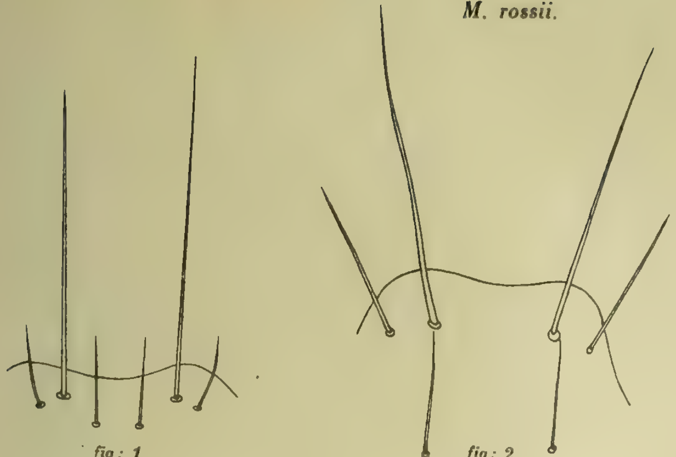


fig: 1 *fig: 2* *fig: 3*

fig: 1-3 *Verschillende vormen der clypeus.* *Different forms of the clypeus.*

N. punctulata.

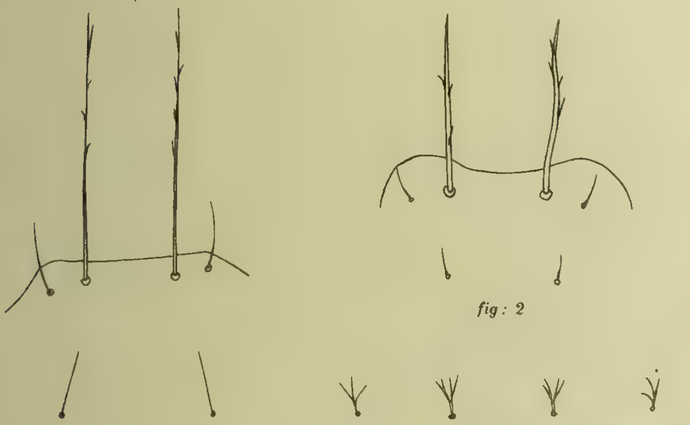


fig: 1 *fig: 2* *fig: 3*

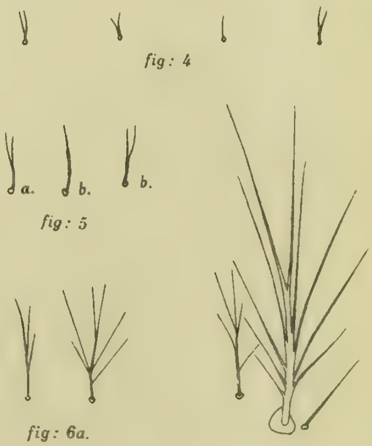


fig: 4 *fig: 5* *fig: 6a.* *fig: 6*

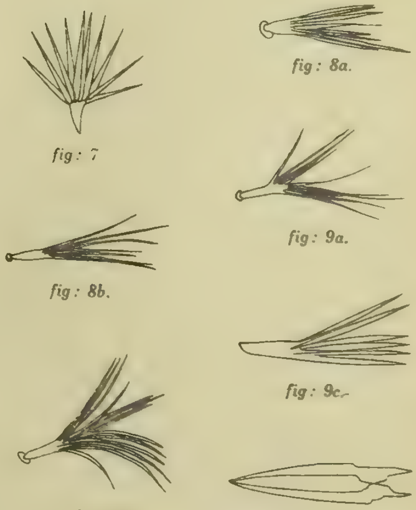


fig: 7 *fig: 8a.* *fig: 8b.* *fig: 9a.* *fig: 9b.* *fig: 9c.* *fig: 10*

fig: 1-2 *Clypeus.*

fig: 3-4 } *Occipetaalharen Occipetalhairs*

fig: 5 { *idem op zelfde schaal als zijclypeusharen.* *idem drawn on the same scale as external clypealhairs*
a buitenoccipetaalhaar. *a external occipetalhairs.*
b b binnen ,, *b b internal ,,*

fig: 6 *Schouderharen (rechts)* *Shoulderhairs (right)*

fig: 6a { *Andere vormen van binnen schouderhaar* *Other forms of internal shoulderhair*

fig: 7 *Kleine waaier op thorax* *Small fan on thorax*

fig: 8a. *Rudimentaire waaier op abd. I.* *Rudimentary fan on abd. segm. I.*

fig: 8b. *Waaierhaar op abd. I.* *Fanshaped hair on abd segm I.*

fig: 9a. ,, ,, ,, *II.* ,, ,, ,, ,, ,, *II.*

fig: 9b. *Rudimentaire waaier op abd II.* *Rudimentary fan on abd. segm. II.*

fig: 9c *Kleine waaier op abd II.* *Small fan on abd. segm. II.*

fig: 10 *Bladen van waaier op abd V.* *Leaflets of fan on abd. segm. V.*

Vergissing is mogelijk met aconita (afwijkende vorm), maculatus, kochii en punctulata. Van de eerste onderscheidt ook de jonge ludlowi zich door de afwezigheid der bijschilden, van de 3 anderen door de lange draad der waaierbladen en van de beide laatste bovendien nog door de lange achterclypeusharen.

De jonge vormen der afwijkende vormen werden niet waargenomen.

cation are possible in respect to aconita (variety), maculatus, kochii and punctulata. From the first the ludlowi is distinguisted by the absenc of the scutae, from the others by the long filament and from the last two moreover by the long posterior clypeal hairs.

B. *Afwijkingen.* (plaat XX).

De clypeusharen vertoonen de volgende afwijkingen:

a) De achterclypeusharen zijn gevorkt, maar van normale lengte (fig. 1).

b) De middenclypeusharen zijn gevorkt.

c) De achterclypeusharen zijn in ca. 3 takken gesplitst, onspringende uit een gemeenschappelijke stam op ± $^1/_3$ der hoogte van het haar. Lengte achterclypeushaar 0,3. (fig. 3).

d) Alle clypeusharen splitsen zich op $^1/_5$-$^1/_2$ der hoogte in een aantal gelijkwaardige takken (fig. 2, 4). Lengte achterclypeusharen 0,2. Overigens komen deze afwijkingen geheel met het type van M. ludlowi overeen. (fig. 5).

Vindplaats.— Langs de kust is ludlowi vooral een zoutwater-bewoonster, hoewel ze ook in zoeter water nabij de zee gevonden wordt. Tamelijk vuil water wordt niet geschuwd, toch is deze larve kieskeuriger dan indefinita. Overal daar, waar het vloedwater vrije toegang heeft, ontbreekt ze, maar ze wordt talrijk in afgesloten zoutwater waar, de vloed niet of alleen bij hoogen stand binnen kan dringen (zie de tabellen). De broedplaatsen in zout en zoet water zijn meestal zonnig. Met gras begroeide poeltjes hebben de voorkeur, maar de larven komen ook in plassen zonder vegetatie voor.

B. *Varieties* (plate XX).

The clypeal hairs may vary in the following points:

a) The posterior clypeal hairs may be bifurcated, but still of normal length (fig. 1), or they are much shorter and trifurcated (fig. 2).

b) The median clypeal hairs are bifucated.

c) All the clypeal hairs are split up in 2-5 branches at $^1/_5$-$^1/_2$ of the height. Length of posterior clypeal hairs 0,2 (fig. 2,4).

All other organs are as in the type of M. ludlowi (fig. 5).

Breedingplaces. (of all types).— *Near the coost* in salt water (also in neighbouring fresh water) especially there where the tidal stream has no free entrance. Grassy pools are preferred but the larvae also occur in water without any vegetation. Dirty water is generally but not always avoided. Shadow is not required.

In het binnenland werden ze tot nu toe alleen in de lengtedalen van Sumatra's westkustgebergte gevonden (Schüffner) en daar bijna uitsluitend (doch in groote getalen) in vischvijvers. Aan de Westoever van het meer van Manindjau werden ze in 't meer zelf gevonden. Verder bij Bandoeng op Java (Salm).

Inland. Till now only found (Schüffner) in highland plains of the western mountains of Sumatra (in fishponds) in the lake of Manindjau and near Bandoeng in Java (Salm).

Myzomyia Rossii.

(Giles).

(plaat XXI en fig. XIII, XIV).

Het is ons nog niet gelukt voor de larve van deze soort een afzonderlijk type te vinden. Twee vormen komen ervan voor, waarvan de eerste met de larve van M. indefinita, de tweede met die van M. ludlowi overeenstemt (fig. 1 resp. 2). De eerste vorm werd maar in één vindplaats te Tjilatjap gevonden, de laatste is de meest voorkomende. Ze kan nog afwijkingen vertoonen, doordat de clypeusharen zich in 2-3 gelijkwaardige zijtakken splitsen (fig. 3).

Vindplaats.— Op Java langs de kust zeer algemeen, op Sumatra nog niet gevonden. De vindplaatsen komen geheel met die van M. ludlowi overeen, behalve dat ze van de kust uit veelvuldiger en dieper landwaarts indringt. Broedplaatsen zoowel zonnig als beschaduwd.

Myzomyia Rossii.

(Giles)

(plate XXI and fig. XIII, XIV).

Two types occur: one (the commonest) completely resembling the larvae of M. ludlowi (fig. 2), the other (only found in Tjilatjap, Java) the larvae of M. indefinita (fig. 1). The former may show branching of the clypeal hairs (fig. 3).

Breedingplaces.— Sunny as well as shadowy. Very common along the coast in Java, not yet found in Sumatra. The breedingplaces are the same as those of M. ludlowi but they show a greater tendency to penetrate into the interior.

Neomyzomyia Punctulata.

(Dönitz).

(plaat XXII en fig XV).

Lengte.— 3,75-4 m.M.

Kleur.— Meest donkerbruin, welke kleur onder het microscoop in paarse, bruine en groene plekken te analyseeren is. Er komen echter ook lichtere geelbruine exemplaren voor. Zeldzaam vindt men bij de donkere een lichte vlek op de thorax.

Antennen.— Geen vertakt haar op de proximaalzijde. Bij de donkere exemplaren zijn ze vaak grijs gepigmenteerd.

Neomyzomyia Punctulata.

(Dönitz)

(plate XXII and fig. XV).

Length.— 3,75-4 m.M.

Colour.— Commonly dark-brown, which may be analysed by the microscope to be composed of brown, violet and green. Light yellowish-brown specimens also occur. In the dark specimens a white spot on the thorax is sometimes though rarely observed.

Antennae.— No branched hair present. Generally conspicuous by a diffuse dark grey pigmentation (except in the light coloured variety).

Clypeus.— Er laten zich 2 typen onderscheiden:

a) bij de donkere vormen (fig. 2).— Middenclypeusharen vrij kort breed, onvertakt met enkele duidelijke haartjes bezet.

Zijclypeusharen: Lengte 0,17-0,2. Zijwaartsche plaatsing 0,4. Onvertakt, onbehaard.

Achterclypeusharen: Lengte 0,14. Achterwaartsche plaatsing 0,7. Ze staan iets verder van elkaar dan de middenclypeusharen. Onbehaard, onvertakt.

b) bij de lichtere vormen (fig 1).— Middenclypeusharen slanker dan bij het voorgaande type. Haartjes minder duidelijk.

Achterclypeusharen relatief langer. Lengte 0,3.

Occipetaalharen.— (fig 3-5).— De buitenste staan iets naar voren en dragen 2-3 takken. De binnenste zijn gevorkt en elke tak is opnieuw gevorkt, zoodat 2-4 takken ontstaan, soms zijn ze onvertakt. De binnenste zijn even lang tot 2 maal zoo lang als de zijclypeusharen.

Schouderharen.— (fig. 6).— Meestal donker gepigmenteerd, alleen het middenschouderhaar bezit een duidelijke wortel. Het binnenschouderhaar is meestal weinig vertakt (2-3 takken). Het aantal takken kan evenwel meer worden (5-6), maar dan ontspringen ze meestal straalsgewijs, van nagenoeg hetzelfde punt der stam.

Waaiers.— Op de thorax een kleine waaier van ca. 10 bladen (fig. 7). Op abd. segment I een rudimentaire waaier (fig. 8*a*, soms een waaierhaar fig 8*b*) van 7-8 bladen. Op abd. segment II meestal een waaierhaar (fig. 9*a*, soms een rudimentaire of kleine waaier fig. 9*b*, 9*c*) met 6-13 haren resp. bladen. Op de abd. segmenten III-VII echte waaiers (fig. 10). De bladen zijn aan de basale kant gepigmenteerd, aan de top niet, zoodat de punt met zwakke vergrooting nauwelijks te

Clypeus.— Two varieties may be distinghuished:

a) In the darker specimens (fig. 2). Median clypeal hairs, rather short, thick, unbranched, a few conspicuous hairs are present.

External clypeal hairs: Length 0,2-0,17. Lateral position 0,4. Unbranched, no hairs.

Posterior clypeal hairs: Length 0,14. Posterior position 0,7. Distance between them more than between the median clypeal hairs. Unbranched, no hairs.

b) In the light specimens (fig. 1). Median clypeal hairs more slender than in foregoing type, hairs are present but less conspicuous.

External clypeal hairs: similar to the foregoing type.

Posterior clypeal hairs relatively longer than in the foregoing type, length 0,3.

Occipetal hairs.— (fig. 3-5).— The external hairs are somewhat advanced with 2-3 branches. The internal ones are unbranched or (more commonly) bifurcated, each branch may be bifurcated again, the hairs consequently carrying 2-4 branched. They are as long or twice as long as the external clypeal hairs.

Shoulderhairs.— (fig. 6).— Generally darkly pigmented. The median shoulderhair inserted on a conspicuous root. The internal shoulderhair generally shows only a few branches (2-3), which may however become more numerous (5-6). Generally they are inserted on a short stem close together, radiating in several directions from quasi one point.

Fans.— Small fans on the thorax with ca. 10 leaflets (fig. 7). Rudimentary fans (fig. 8*a*) or fanshaped hairs (fig. 8*b*) on abd. segment I with 7-8 leaflets or hairs. On abd. segment II a fanshaped hair (fig. 9*a*), sometimes a rudimentary or small fan (fig. 9*b*, 9*c*) with 6-13 hairs or leaflets. On the abd. segments III-VII true fans (fig. 10). The leaflets are pigmented on the basal half, the apical half is consequently hyalinous and difficult to make out under a low power.

zien is. Op ca. $^2/_3$ der hoogte versmalt het blad zich met 1-3 inkeepingen en eindigt in een min of meer spitse punt, zonder draad.

Jonge vormen.— De donkere vormen laten zich dadelijk door de gepigmenteerde antennen kennen; dit kenmerk gaat echter niet op bij pas vervelde vormen. De lichte larven zijn in de jeugd niet van die van C. kochii te onderscheiden, zelfs wanneer er reeds waaiers zijn. Voor het onderscheid met leucosphyra zie bij deze; onderscheiding van ludlowi: afwezigheid van de draad der waaierbladen.

Vindplaats.— In zeer vuil water minder algemeen dan kochii of indefinita. Over het geheel als larve minder algemeen (zie de tabellen). Men vindt ze zoowel in zonnige als in beschaduwde plaatsen.

One to three indentations at about $^2/_3$ of the height, pointed elongate apex without a filament.

Young forms.— The darker variety is always conspicuous by the greyish antennae (except in specimens which have just moulted). The light specimens are not to be distinguished from C. kochii, even when fans are already present. For distinction from N. leucosphyra see this species. Distinction from M. ludlowi by the absence of the filaments on the leaflets of the fans.

Breedingplaces.— In very dirty water less common than C. kochii or M. indefinita. Sunny and shadowy breedingplaces are equally common.

Cellia Kochii.

(Dönitz)

(plaat XXIII en fig. XVI).

Lengte.— 3,8-4,4 m.M.

Kleur.— Er is een licht, bruingeel en een donkerder type. Bij beide maar vooral bij het laatste vindt men niet zelden dorsaal op de thorax een witte, min of meer kruisvormige vlek (fig. 5).

Antennen.— Zonder vertakt haar op de proximaalzijde. Ook bij de donkere vormen zonder pigment.

Clypeus.— (fig. 1).— Middenclypeusharen lang en dun, onvertakt (hoogst zelden zijn ze gevorkt), meestal met enkele zeer dunne, moeilijk zichtbare zijhaartjes. In één geval was een der middenclypeusharen korter en dikker dan het andere en had 3 takken (plaat XXIV, fig. 5).

Zijclypeusharen: Lengte 0,13-0,25. Zijwaartsche plaatsing 0,2-0,33. Ze zijn onvertakt en onbehaard (zeer zelden zijn ze gevorkt).

Cellia Kochii.

(Dönitz)

(plate XXIII and fig. XVI).

Length.— 3,8-4,4 m.M.

Colour.— Light yellowish-brown, darker brown forms may occur. Both often show a crosslike white spot on the thorax (composed of small polygonous opacous fields, showing white in superficiel illumination) which however is more conspicuous in the dark specimens (fig. 5).

Antennae.— No branched hair present. In the dark forms as in the light ones the antennae are without conspicuous pigmentation.

Clypeus.— (fig. 1).— Median clypeal hairs long and slender, generally unbranched (rarely bifurcated) with a few minute hairs not easily to be detected. Once one of the median clypeal hairs was found shorter and thicker than the other. (plate XXIV fig. 5) carrying 3 branches.

External clypeal hairs: Length 0,13-0,25. Lateral position 0,2-0,33. Without hairs and commonly unbranched (rarely bifurcated).

cellia kochii.

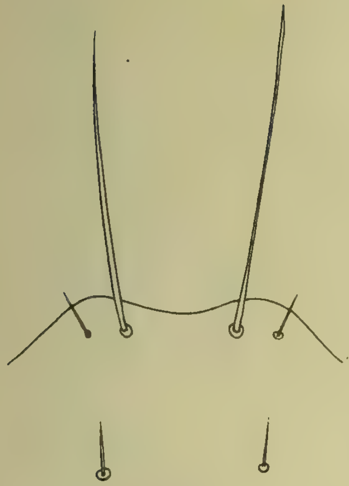


fig: 1

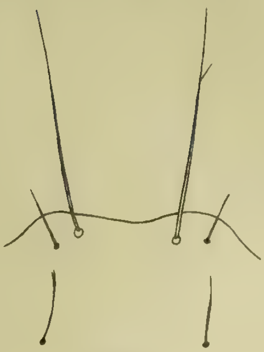


fig: 2

fig: 3

fig: 4 rechts

fig: 5

fig: 6 a.

fig: 6 b.

fig: 8

fig: 7

fig: 9

fig: 10

fig: 1-2 *Clypeus*

fig: 3 { *Occipetaalharen op zelfde schaal als zijclypeusharen.*
Occipetalhairs drawn on the same scale as the external clypealhairs.

fig: 4 *Schouderharen (rechts) - Shoulderhairs (right).*

fig: 5 *Teekening op thorax - Thoracic ornamentation.*

fig: 6 a. b. *Kleine waaier op abd. I en II — Small fans on abd. segm. I and II.*

fig: 7 *Bladen van waaiers op abd. III-VII - Leaflets of fans on abd. segm. III-VII.*

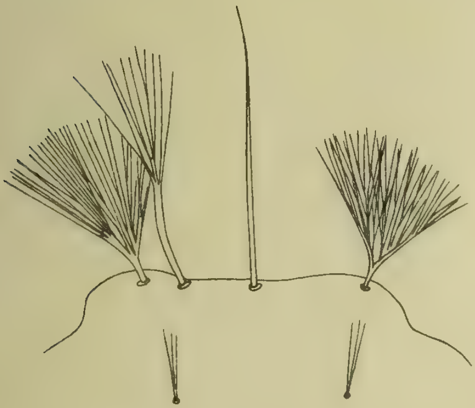


fig: 1

fig: 2

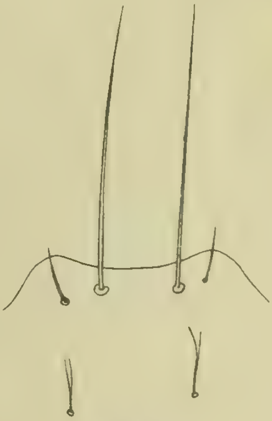


fig: 4

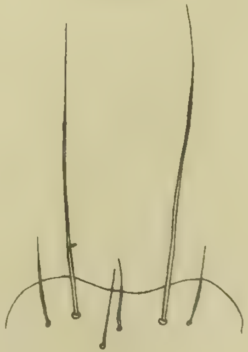


fig: 3

fig: 5

fig: 1 { *Monstrueuse clypeus van M. barbirostris en sinensis.*
Abnormal clypeus of M. barbirostris and sinensis.

fig: 2 3 { *Afwijkende clypei van M. indefinita.*
Abnormal clypei of M. indefinita.

fig: 4 5 { *Afwijkende clypei van C. kochii.*
Abnormal clypei of C. kochii.

Achterclypeusharen: Lengte 0,14 (fig. 1)-0,25 (fig. 2). Achterwaartsche plaatsing 0,7. Ze staan even ver van elkaar als de middenclypeusharen, zijn meestal onvertakt, soms gevorkt (plaat XXIV fig. 4). Het kan voorkomen, dat één van hen verdubbeld is, zoodat aan de éene kant 1 haar staat en aan de andere kant 2 vlak bijeen. Eens namen wij waar, dat de beide haren vlak bijeen stonden, de een wat meer naar achteren dan de andere, zooals men dat bij M. indefinita soms ziet

Occipetaalharen.— (fig. 3).— De buitenste staan iets naar voren. Alle kunnen gevorkt zijn, maar meestal zijn de binnenste onvertakt. De laatste zijn 2-3 maal zoo lang als de zijclypeusharen en zijn dus relatief langer dan bij N. punctulata.

Schouderharen.— (fig. 4).— Weinig of niet gepigmenteerd, alleen het middenschouderhaar draagt een duidelijke wortel. Het binnenschouderhaar bestaat uit een dunne schacht, waarop een aantal zijtakken (ca. 9) boven elkaar (dus niet nagenoeg uit één punt ontspringend zooals bij N. punctulata) zijn ingeplant. Deze zijtakken liggen vrij dicht tegen de hoofdas aan.

Waaiers.— Op de thorax kleine waaier als bij N. punctulata. Op abd. segment I rudimentaire waaier (fig. 6), soms een waaierhaar als bij N. punctulata. Een enkele maal ontbreekt de waaier geheel en is vervangen door een veder. Op abd. segment II (fig. 6) vindt men soms een kleine waaier van 6-8 bladen, vaker een rudimentaire waaier, nooit een waaierhaar. De bladen vertoonen soms een aanduiding van inkeepingen. Op de abd. segmenten III-VII echte waaiers van ca. 18 bladen, pigmentatie als bij N. punctulata, de punten zijn soms relatief langer dan bij deze soort (fig. 7-10).

Jonge vormen.— vgl. N. punctulata.

Vindplaats.— Zoowel zonnig als beschaduwd. Een echte vuil-water larve. In zout water niet ontbrekend, maar vrij zeldzaam.

Posterior clypeal hairs: Length 0,14 (fig. 1)-0,25 (fig. 2). Posterior position 0,7. Distance between them equal to that of the median clypeal hairs. Without hairs, generally unbranched, sometimes bifurcated. (plate XXIV fig. 4). Rarely one of them is double, two hairs standing close together where one should be. Once we found the posterior hairs standing close together as is sometimes observed in M. indefinita.

Occipetal hairs.— (fig. 3).— The external hairs are somewhat advanced, they are unbranched or forked. The internal ones commonly are unbranched but may be forked. They are twice or thrice as long as the external clypeal hairs and therefore relatively longer than in N. punctulata.

Shoulderhairs.— (fig. 4).— No conspicuous pigmentation. The median shoulderhair is inserted on a conspicuous root. The internal ones show a long slender stem on which are inserted about 9 branches at different heights which are closely applied to the stem.

Fans.— Much resembling those of N. punctulata. On abd. segment I the fan may be substituted by a fanshaped hair (rarely so) or very rarely by a cocade. On abd. segment II (fig. 6) rudimentary fans are commonly present, sometimes small fans with leaflets showing some signs of indentation, but never fanshaped hairs as in N. punctulata. The fans with their leaflets on the abd. segments III-VII are similar to those of N. puntulata but the pointed apices may be longer (fig. 7-10).

Young forms,— See N. punctulata.

Breedingplaces.— May be sunny or shadowy. True dirty water breeder. Rarely found in salt water.

Tab. III—XII. Aangevende de verhouding tusschen verschillende anophelinen larven, in een aantal groepen van vindplaatsen op verschillende stations opgenomen.

N. B. Voor de beoordeeling dezer gegevens, zie de opmerking op blz. 5, sub 3.

Tab. III—XII. Showing the relative frequency of larvae of different Anophelines, as found in various breeding places in a number of stations.

N. B. For the interpretation of these figures, note remark on p. 5, sub 3.

Tab. III. TJILATJAP (Java) Zeekust Sea shore

Vindplaats. — Breeding Place.	Percentage van: — Relative frequency of:								
	barbirostris.	sinensis.	rossii.	indefinita.	kochii.	punctulata.	ludlowi.	aconita.	fuliginosus.
Zoutwater nabij kust. Saltwater near sea coast.	23	—	—	22	—	—	52	—	3
Zoetwater in vloedbosch of nabij zoutwater. Fresh water in mangrove swamps or near saltwater.	50	8	—	17	—	—	8	—	17
Zoetwater poeltjes in duinreeks langs de kust. Little freshwater ponds in sandhills along the coast.	30	17	—	25	—	—	11	—	17
Poeltjes nabij de spoordijken. Ponds along railway tracks.	53	6	10	3	4	9	—	—	15
Stroomende beeken met vegetatie langs de kant in en nabij de desa. Brooks with running water, with vegetation along the edges, within and near the villages.	84	4.4	—	0.2	2.2	0.8	—	2.6	5.8
Sawahs. Ricefields.	61	28	—	0.4	—	3.6	—	—	7
Poeltjes en slootjes in de desa. Ponds and ditches in the villages.	84	0.5	—	3	10	1	—	1	0.5
Uitgebreide moerassen in de desa. Extensive marshes within the villages.	87	1	—	1	—	—	—	—	11

Tab. IV. NOESA KEMBANGAN (Java)

Bergachtig eiland.
Hilly island.

Vindplaats. — Breeding place.	Percentage van: — Relative frequency of:					
	aitkenii.	barbirostris var. pallidus.	kochii.	barbirostris.	aconita.	unclassified No. I.
Graspoeltjes langs de weg. Grassy wayside pools.	—	—	100	—	—	—
Snelstroomende beekjes en bronnetjes. Swiftly running little streams and springs.	67	25	—	0.9	2.7	4.4

Tab. V. KAROO HOOGVLAKTE. (DELI-SUMATRA).

Hoogplateau 1400 M.
Highland plateau 1400 M. above sealevel.

Vindplaats. — Breeding place.	Percentage van: — Relative frequency:		
	sinensis.	aitkenii.	maculatus.
Moeras in beschaduwd ravijn. Marshes in shadowy ravine.	—	87	13
Moeras in zonnig ravijn. Marshes in sunny ravine.	11	5	84
Vischvijver. Fishpond.	76	—	24

Tab. VI. VLAKTE VAN DELI (S.O.K.)

Plain of Deli.
Sumatra's East coast.

Vindplaats. — Breeding place.	Percentage van: — Relative frequency of:								
	sinensis.	barbirostris.	indefinita.	kochii.	punctulata.	aconita.	albotaeniatus.	umbrosus. *	leucosphyra.
Vischvijvers. Fishponds.	10	59	28	—	—	3	—	—	—
Modderige vijvers met lotosvegetatie. Muddy ponds with lotos-vogetation.	0.2	21	75	3.6	0.2	—	—	—	—

* umbrosus: typische vorm. / typical form.

Vindplaats. — Breeding place.	Percentage van: — Relative frequency of: sinensis.	barbirostris.	indefinita.	kochii.	punctulata.	aconita.	albotaeniatus.	umbrosus. *	leucosphyra.
Moerassen in open onbebouwd gebied. Marshes in open country uninhabited.	15	76	0.8	5	—	3.2	—	—	—
Oerbosch, moerassen en beekjes. Jungle, marshes and little streams.	9.5	13.5	—	16.5	—	—	17	4.5	39
Gaten met modderwater en modderpoelen op wegen. Dirty water in borrowpits and along the roads.	—	—	1.5	98.5	—	—	—	—	—

* umbrosus: typische vorm / typical form

Tab. VII. ZEEKUST VAN DELI (S.O.K.) Sea coast Deli. Sumatra's East coast.

Vindplaats. — Breeding place.	Percentage van: — Relative frequency of: ludlowi.	umbrosus. *	sinensis.	barbirostris.	indefinita.	kochii.	punctulata.	leucosphyra.
Zoutwaterpoeltjes, zonnig. Saltwaterpools, sunny.	91	1.7	3.9	3.4	—	—	—	—
Zoutwaterpoeltjes, beschaduwd. Saltwaterpools, shadowy.	26	63	7	4.	—	—	—	—
Zoutwaterpoeltjes open en beschaduwd in malariavrij gebied in mangrove moeras. Saltwaterpools sunny and shadowy in malaria-free place in mangrove swamp.	—	76	23	1	—	—	—	—
Zoetwater, nabij de kust, zonnig. Freshwater, near coast, sunny.	94	—	6	—	—	—	—	—
Zoetwater, meer landwaartsch, schaduw. Freshwater, further inward, shadowy.	—	10	5	10	2	61	7	5

* umbrosus: afwijkende vorm. / variety.

Tab. VIII. PADANG SIDEMPOEAN. SUMATRA.

Breed dal ± 300 M.
Broad valley about 300 M. a. s. l.

Vindplaats. — Breeding place.	Percentage van: — Relative frequency of: barbirostris.	sinensis.	ludlowi.	aconita.	afwijkende aconita (variety).	indefinita.	kochii.	fuliginosus.	maculatus.
Rivieroevers en beekjes. Edge of river and little streams.	1.2	—	—	0.8	98	—	—	—	—
Karbouwengaten. Holes with water, where buffaloes bath.	—	—	—	—	—	58	42	—	—
Moerassen en slootjes in de kota. Marshes and ditches within the town.	16	4	—	4.	72	—	4	—	—
Vischvijvers. Fishponds.	3	12	8	39	5	0.3	—	32	0.7

Tab. IX. MANDAILING. (SUMATRA).

Breed dal ± 200 M. bovende zee.
Broad valley, about 200 M. a.s.l.

Vindplaats. — Breeding place.	Percentage van: — Relative frequency of: barbirostris.	sinensis.	barbirostris var pallidus.	ludlowi.	indefinita.	punctulata.	kochii.	aconita.	afwijkende aconita (variety).	fuliginosus.	maculatus.	aitkenii.
Vischvijvers. Fishponds.	52.4	14.4	—	24.3	0.5	0.1	0.5	1.0	0.2	5.1	—	—
Onbewerkte sawahs. Unbelaboured rice fields.	29.4	42.3	0.1	—	10.7	0.8	2.3	5.7	0.5	6.4	0.1	0.1
Bewerkte sawahs. Ricefields under cultivation. [1]	12.7	65.1	—	—	2.1	1.7	1.9	15.5	0.1	0.6	0.3	—
Irrigatieleidingen voor sawahs. Irrigation ditches for ricefields.	32.7	28.3	2.4	—	17.8	1.8	6.1	5.0	5.0	—	—	0.9
Karbouwengaten. Holes filled with water where buffaloes bath.	14.3	23.9	—	—	40.9	4.8	15.1	—	0.2	—	—	—
Voetstappen van Karbouwen enz. Footsteps op buffaloes etc.	16.6	30.1	—	—	34.6	0.5	10.3	3.4	—	1.8	2.7	—
Moerasjes en poeltjes. Little marshes and pools.	43.7	16.6	—	—	—	0.7	2.7	30.8	0.7	—	1.1	—

(1 Later zijn in de sawah's ook enkele ludlowi-larven gevonden (door Dr. Mochtar).
Some larvae of ludlowi were found in (by Dr. Mochtar) the ricefields after finishing this compilation.

Tab. X. KEPETAKAN (CHERIBON). Laagvlakte, N. kust van Java, nabij zee. Plain, Java's N. coast, near the sea.

Vindplaats. — Breeding place.	Percentage van: — Relative frequency of:							
	sinensis.	barbirostris.	rossii.	indefinita.	kochii.	fuliginosus.	punctulata.	ludlowi.
Zoetwatermoeras. Freshwater marsh.	75	23	—	—	2	—	—	—
Sawahs. Ricefields.	90	10	—	—	—	—	—	—
Sawahs mislukt door zoutwater. Ricefields in bad condition caused by saltwater.	88	3	4	—	—	1	—	4
Brakwatermoeras. Marshes (brackish).	100	—	—	—	—	—	—	—
Zoutwatermoeras. Saltwatermarsh.	2.7	—	24.3	2.7	—	—	1.3	69
Poelen en slootjes in desa. Pools and ditches in native villages.	54	43	—	—	3	—	—	—

Tab. XI. SIBOLGA. Sumatra's Westkust, aan zee. Sumatra's W. coast, seashore.

Vindplaats. — Breeding places.	Percentage van: — Relative frequency of:								
	sinensis.	barbirostris.	fuliginosus.	ludlowi.	indefinita.	maculatus.	kochii.	punctulata.	karwari.
Brakwatermoerasjes bij de kust. Brackish water in marshes near coast.	4	4	—	45	7	1	27	12	—
Zoetwatermoerasjes op berghelling. Freshwater marshes among the hills.	22	—	19	—	—	35	6	5	13
Vuilwaterplassen op oud sawah terrein. Dirty ponds in old ricefields.	18	—	—	—	80	2	—	—	—

Tab. XII. Eenige eilanden der Riouw archipel.
Kleine heuvelachtige eilanden met smalle strooken laagland langs de kust.

Tab. XII. Some isles of the Riouw Archipelago.
Small hilly isles with narrow plains along the coast.

Vindplaats. — Breeding place.	Percentage van: — Relative frequency of: umbrosus variety.	umbrosus type.	maculatus.	karwari.	kochii.	sinensis.	barbirostris.	aitkenii.
Zoutwaterpoeltjes, slechts bij springvloed overstroomd. Saltwaterpools, seawater gets in at high springtide only.	90	10	—	—	—	—	—	—
Poelen en moerassen in laagland (zoet). Pools and marshes in lowland (freshwater).	—	8	53	—	39	—	—	—
Beekjes en bronnetjes waaruit ze ontspringen, in de heuvels. Little streams and springs in de hills.	—	13	80	4.8	0.2	0.7	—	1.3
Moerassen in dalen door de beekjes gevormd. Marshes in valleys caused by inundation of little streams.	—	54	16	—	30	—	—	—
Gecementeerde of ongecementeerde kuilen met water, met of zonder vegetatie. Holes with water, the walls being cemented or not, vegetation present or absent.	—	29	55	—	—	—	16	—

M. BARBIROSTRIS.
M. INDEFINITA.
N. FULIGINOSUS.

Heldere zoetwaterpoel met vegetatie tusschen klappers.

Clear water in pond with much vegetation, between cocoanut trees. (Tjilatjap).

M. LUDLOWI.
M. INDEFINITA.

Zoutwater in poeltjes waar de vloed niet vrij in kan.

Saltwater pools where tidal water has no free entrance. (Tjilatjap).

M. SINENSIS, N. FULIGINOSUS, M. ROSSII, M. LUDLOWI.
Door zoutwater mislukte sawah.
Rice field partially destroyed by flooding with saltwater.
(Kepetakan).

M. LUDLOWI.

Zoutwatervischvijver met algen. In de daarachter gelegen schoone vijver geen larven.

Fishpond (saltwater) overgrown with algae. In background clean pond without larvae. (Soerabaia).

M. SINENSIS; M. BARBIROSTRIS.

Zoetwaterpoel, vuil water, veel vegetatie.
Freshwaterpool, muddy water, much vegetation.
(Kepetakan).

N. MACULATUS, N. KARWARI,
N. PUNCTULATA, C. KOCHII.

Moerasje, ontstaan door uit berghelling sijpelend water.

Little marsh, fed by water running out of hill side.

S. AITKENII.

Stroomend water met vegetatie langs de kant.
Running water with vegetation alongside the edges.
(Noesa Kembangan).

C. KOCHII.

Plasje in kuil, modderwater.
Puddle with muddy water.
(Tjiiatjap).

M. LUDLOWI, M. SINENSIS, M. BARBIROSTRIS, M. ACONITA (TYPE EN VARIETEIT), N. FULIGINOSUS.

Zoetwater vischvijver (links). In moeras (rechts): dezelfde soorten behalve *ludlowi* en *aconita varieteit*.

Fishpond freshwater (left). In marsh (right) same larvae exc. *ludlowi* and *aconita* (variety). (Mandailing).

N. FULIGINOSUS; M. BARBIROSTRIS.

Zoetwaterpoeltje, helder water, veel vegetatie.
Freshwaterpool, clear water much vegetation.
(Soerabaia).

M. LUDLOWI.

Moerassig veld met karbouwen-voetstappen, waarin zout water met larven.

Marshy ground with footprints of buffaloes, within them is saltwater containing the larvae.

(Kepetakan).

M. ACONITA; M. BARBIROSTRIS.

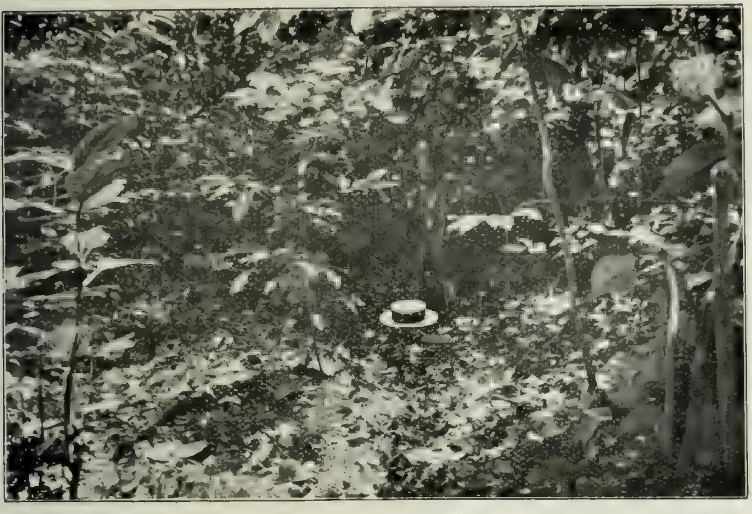
Beekje met vegetatie langs de kant.

Brook with vegetation along the edges.

(Mandailing).

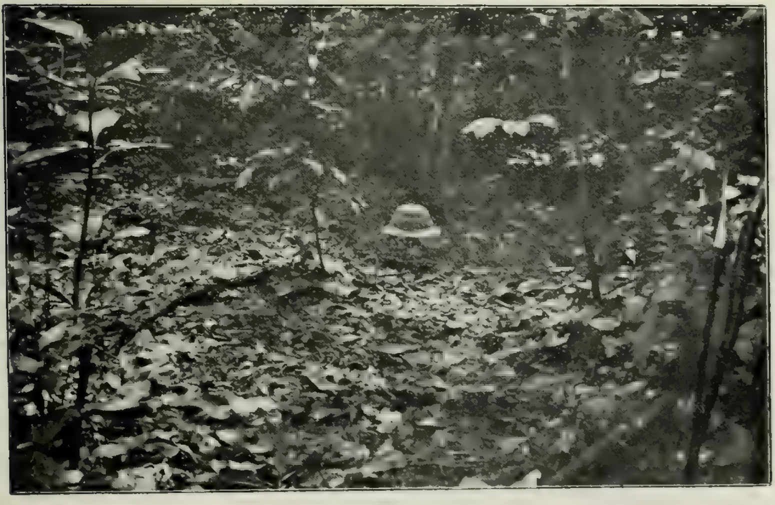
N. MACULATUS.

Water uit berghelling sijpelend.
Water running out of hill side.
(Siboga).



M. ALBOTAENIATUS.

Beekje in oerwoud, nader aangegeven door de stroo-hoed.
Brooklet in jungle indicated by straw-hat. (Deli).



N. LEUCOSPHYRA.

Half uitgedroogde poel in 't oerwoud, de hoed geeft de nauwkeurige plaats aan.

Partly dried pool in jungle, the solar topee indicating the exact spot. (Deli).

INHOUD.

	Bld.
Inleiding	1
Tabel I.	
Tabel II.	11
Myzorhynchus Umbrosus	16
Myzorhynchus Sinensis	18
Myzorhynchus Barbirostris	20
Myzorhynchus Barbirostris var. Pallidus	21
Myzorhynchus Albotaeniatus	22
Onbekende Larve I.	23
Onbekende Larve II.	24
Stethomyia Aitkenii	25
Nyssorhynchus Fuliginosus	26
Myzomyia Aconita	28
Myzomyia Minima	30
Nyssorhynchus Maculatus	30
Nyssorhynchus Karwari	32
Neomyzomyia Leucosphyra	33
Myzomyia Indefinita	34
Myzomyia Ludlowi	36
Myzomyia Rossii	38
Neomyzomyia Punctulata	38
Cellia Kochii	40
Tabel III-XII	42
Photo's	

CONTENTS.

	Page.
Introduction	1
Table I.	
Table II.	11
Myzorhynchus Umbrosus	16
Myzorhynchus Sinensis	18
Myzorhynchus Barbirostris	20
Myzorhynchus Barbirostris var. Pallidus	21
Myzorhynchus Albotaeniatus	22
Unclassified Larva I.	23
Unclassified Larva II.	24
Stethomyia Aitkenii	25
Nyssorhynchus Fuliginosus	26
Myzomyia Aconita	28
Myzomyia Minima	30
Nyssorhynchus Maculatus	30
Nyssorhynchus Karwari	32
Neomyzomyia Leucosphyra	33
Myzomyia Indefinita	34
Myzomyia Ludlowi	36
Myzomyia Rossii	38
Neomyzomyia Punctulata	38
Cellia Kochii	40
Table III-XII	42
Photos	

MEDEDEELINGEN

VAN DEN

BURGERLIJKEN GENEESKUNDIGEN DIENST

IN

NEDERLANDSCH-INDIË.

Onder redactie van C. D. DE LANGEN. (Menteng 27 Weltevreden)
P. C. FLU, A. A. HULSHOFF en J. HUIZINGA.

ANNO 1919
DEEL VII

JAV. BOEKHANDEL EN DRUKKERIJ
BATAVIA —:— 1919

614.09922
D951b
1919
No. 1.

INHOUD.

BLD.

E. P. SNIJDERS en R. PRATOMO, Rapport over de Dysenterie in Tanah-Poetih en omgeving, Mei — Augustus 1917 1

N. H. SWELLENGREBEL en J. M. SWELLENGREBEL — DE GRAAF, Over de eischen die verschillende Anophelinen stellen aan de woonplaatsen hunner larven 39

CONTENTS.

PAGE.

E. P. SNIJDERS and R. PRATOMO, Report on the Epidemic of Dysentery at Tanah-Poetih and its neighbourhood, May — August 1917 1

N. H. SWELLENGREBEL and J. M. SWELLENGREBEL DE GRAAF, On the requirements of different anophelines in regard of the abode of their larvae 39

ERRATA.

Bladz. 44, 1e kolom, regel 7 van boven staat: lud-lowi; lees ludlowi.

Bladz. 54, 1e kolom, regel 12 van beneden staat: Nyssorhynchus; lees: Nyssorrhynchus.

Bladz. 69, 2e kolom, regel 17 van beneden staat: chart altached; lees: diagram attached.

Bladz. 72, 1e kolom, regel 1 van beneden staat: bestaat wle; lees: bestaat wel.

Rapport over de Dysenterie-Epidemie in Tanah-Poetih en omgeving,

Mei — Augustus 1917,

DOOR

E. P. SNIJDERS,
2e Arts aan het Pathologisch Laboratorium te Medan, met medewerking van
R. PRATOMO, *Inlandsch Arts te Bagan Si Api-Api.*

I. *Inleiding.*

In de laatste helft van Juni en het begin van Juli ontvingen het Gewestelijk Bestuur en de Eerstaanwezende Officier van Gezondheid te Medan herhaalde alarmeerende berichten omtrent een heerschende dysenterie-epidemie te Tanah-Poetih. Naar aanleiding daarvan werd mij, na eenig overleg met den Directeur van het Pathologisch Laboratorium Dr. VERVOORT en met instemming van het Hoofd-Bureau van den Burgerlijken Geneeskundigen Dienst, door den waarnemenden Gouverneur de opdracht verstrekt, mij naar Tanah-Poetih te begeven, ten einde mij op de hoogte te stellen, en de lijnen voor de bestrijding der ziekte aan te geven.

Uit de rapporten van de Inlandsche Artsen van Bagan Si Api-Api en Tandjong Balei leek het waarschijnlijk, dat we te doen hadden met een vrij plotseling opgetreden *epidemie van dysenterie* met *zeer hooge sterfte*, en dat we dus in de eerste plaats te denken hadden aan *bacillaire dysenterie*, en wel in het bijzonder van het type *Shiga-Kruse*.

Er werd dus door mij een vliegend laboratorium samengesteld, vooral ingericht op het dysenterie-onderzoek, maar waarbij ook met de mogelijkheid rekening werd gehouden, dat wij te maken konden hebben met cholera of een anderen acuten gastro-enteritis-vorm van ernstigen aard.

Report on the Epidemic of Dysentery at Tanah-Poetih and its neighbourhood,

May — August 1917,

BY

E. P. SNIJDERS,
Medical Officer at the Pathological Laboratory at Medan, in co-operation with
R. PRATOMO, *Javanese Doctor at Bagan Si Api-Api.*

I. *Introduction.*

During the second half of June, and the beginning of July, the Provincial Government and the Principal Medical Officer at Medan repeatedly received alarming reports about an epidemic of dysentery prevailing at Tanah-Poetih. In consequence of this information, the Acting-Governor, after due deliberation with the Director of the Pathological Laboratory, Dr. VERVOORT, and in concurrence with the Head Office of the Civil Medical Service instructed me to proceed to Tanah-Poetih, in order to get all possible information, and to report on the means of combating the disease.

From the reports of the Javanese Doctors at Bagan Si Api-Api and Tandjong Balei, it appeared that most likely we had to do with a fairly sudden outbreak of *an epidemic of dysentery*, with *very great mortality*, and that in the first place we might consider it being *bacillary dysentery* more especially of the *Shiga-Kruse* type.

Therefore I made the necessary arrangements for a flying laboratory specially adapted for the examination of dysentery, bearing in mind at the same time that possibly we might have to do with cholera or some other acute gastro-enteritis of virulent nature.

Bij het dysenterie-onderzoek zouden we voor de versche gevallen natuurlijk de volle aandacht aan het opsporen der bacillen in de ontlasting hebben te wijden. Maar om den geheelen samenhang der epidemie aan te toonen, d. w. z. om vast te stellen, dat ook de *vroegere* gevallen door dezelfde bacillen-soort veroorzaakt waren, zou het noodig kunnen zijn, tevens bij de genezenen een onderzoek in te stellen naar de gevormde tegenstoffen in het bloed. Voor dit doel kan de agglutinatie-proef bruikbaar zijn, ten minste bij *Shiga-Kruse*-dysenterie, mits in handen van geoefenden, en met kritiek aangewend [1]. Er werden dus agglutinatie-benoodigdheden meegenomen. Vooral was dit van belang, omdat het mij uit de rapporten toescheen, dat de epidemie reeds wat aan het afnemen was en dus de kans, dat ik versche gevallen ter onderzoek zou vinden, wel eens klein zou kunnen zijn.

Tevens werden een aantal geneesmiddelen (dysenterieserum enz.), instrumenten en andere ingrediënten meegenomen, waarmee we mogeli k eenig nut zouden kunnen doen. Al het meegenomene heb ik, voorzien van eenige aanteekeningen, tezaamgebracht in bijlage I.

Daar ik zelf voor het opnemen der situatie, het onderzoek der zieken en het verzamelen en controleeren van het onderzoekingsmateriaal wel veel tijd zou behoeven, was het noodzakelijk, een laboratorium-krani mee te nemen voor het routinewerk.

Den 15en Juli kwam ik te Bagan Si Api-Api aan, waar me uit de besprekingen met den Controleur en den Inlandschen Arts bleek, dat het doelmatig was, Tanah-Poetih als middelpunt te kiezen, daar het Laboratorium in te richten en van daaruit den omtrek te verkennen

Den 16en Juli vergezelden de Controleur en de Inlandsche Arts mij naar Tanah-Poetih, dat wij 's avonds bereikten.

[1]) SNIJDERS. Geneeskundig Tijdsch. v. Ned. Ind. 1916 dl. 56 blz. 105.

In regard of the fresh cases of dysentery full attention should of course be paid to tracing the bacilli in the faeces. But in order to be able to give a connected account of the epidemic, that is, in order to ascertain whether earlier cases had also been caused by te same kind of bacilli, it might be necessary to institute an inquiry about the anti-bodies formed in the blood of those patients, who had recovered. Agglutination-test may be useful for that purpose, at least for *Shiga-Kruse* dysentery, if in the hands of skilled persons and applied critically. [1]) Therefore we also took the requisites for agglutination. This was of special importance, because it appeared from the reports, that the epidemic was already on its decline, and therefore the chance of finding fresh cases for examination might probably be very small.

Moreover, we took a quantity of medicaments (dysenteryserum, etc.) instruments, and some other ingredients, which might be useful. Appendix I shows a compilation of things taken, which I have provided with some comments.

As my time was sure to be fully taken up by making a survey of the circumstances, by the examination of the sick, and by compilation and control of the material for the enquiry, it was necessary to take an assistent for the routine work.

I arrived at Bagan Si Api-Api on July the 15th, where from conferences with the Controleur (District-Officer) and the Javanese Doctor, it appeared useful to me to make the central seat at Tanah-Poetih, to establish the laboratory there, and from there to make a survey of the neighbourhood.

On the 16th the Controleur and the Javanese Doctor accompanied me to Tanah-Poetih, where we arrived towards evening.

[1]) SNIJDERS. Medic. Journal for the Neth.-Indies 1916 vol. 56 page 105.

In de Pasangrahan (die vroeger Controleurs-woning was) [1]) bleek uitstekend gelegenheid te zijn om ons Laboratorium op te stellen, zoodat het werk den volgenden morgen dadelijk kon aanvangen.

II. *Het epidemiologisch onderzoek ter plaatse.*

Het eerste noodige was nu, een overzicht van den toestand te krijgen door eigen aanschouwing, allereerst in Tanah-Poetih zelf. Den vorigen avond waren reeds eenige besprekingen gehouden met de datoe's, waaruit ik den indruk kreeg, dat de bevolking wel zeer gewillig zou zijn.

Er zijn vier datoe's, nl. één hoofddatoe van den Sultan van Siak en drie zoogenaamde Soekoe-Hoofden.

Vooral deze laatsten zijn ons bij ons huisbezoek van nut geweest door hun bekendheid met de menschen.

Den geheelen 17en Juli heb ik besteed om zoo van huis tot huis gaande de bijliggende kaart te ontwerpen, die mij tot verdere orientatie moest dienen (zie bijlage II). Daarbij werd bij ieder huis aangeteekend of er ziektegevallen waren en wanneer.

Hierbij had ik dus ruimschoots gelegenheid om de gegevens, door den Inlandschen Arts en zijn helper verzameld, te controleeren. De inlandsche geneeskundige had nl. reeds een lijst opgemaakt van de gevallen, die hij bij zijn vorige bezoeken had waargenomen, of hem door zijn te Tanah-Poetih gestationneerden helper of den politie-oppasser waren gemeld.

De Controleur had daarbij aan de datoe's order gegeven, dat de inwoners van ieder ziektegeval dat voorkwam, aangifte hadden te doen, opdat de helper het kon controleeren en er den arts bij zijn komst verslag over kon uitbrengen. Op niet na-

[1]) Pasangrahan = logeergebouw.

The Pasangrahan (formerly a Controleur's house) [1]) proved to be quite adapted for the establishment of our laboratory, so that already next morning we were able to proceed with our work.

II. *Local epidemiological enquiry.*

The first thing necessary was now to get some insight into the situation by personal examination, in the first place at Tanah-Poetih itself. The night before we already had some conversation with the Datoe's (native officers), from which I got the impression that we would not meet with any trouble from the side of the population.

There are four Datoe's, i. e. one Head-Datoe of the Sultan of Siak, and three, so-called Soekoe-officers.

The latter especially have been very useful in regard of our house-visiting, by their acquaintance with the population.

July 17th was entirely taken up by drafting the annexed map, going from house to house, which map was to serve for further orientation (vide Appendix II). I took down for each house, whether any cases had occurred there, or still might be occurring, whether anybody had died there, and when.

This gave me plenty of opportunity for controling the data collected by the Javanese Doctor and his assistant, who already kept a list of cases observed by him during his former visits, or which had been reported to him by his assistant stationed at Tanah-Poetih, or by the police officer there.

Moreover the Controleur had given instructions to the Datoe's, by which it became obligatory for the population to report each case occurring, so that the assistant was able to control the cases, and report them to the Doctor, when the latter

[1]) Pasangrahan = rest-house.

komen van deze order was straf gesteld, iets wat onder de huidige bepalingen alleen tegenover zelfbestuurs-onderdanen mogelijk is. Dit inlichtings-systeem had niet slecht gewerkt, wat wel voor een goed deel hieraan te danken zal zijn, dat de bevolking door de hooge sterfte angstig geworden was. Bovendien scheen de dysenterie in deze streken tot dusver vrij wel onbekend te zijn. De Dokter Djawa had in 6 jaar in het geheele ressort Bagan Si Api-Api slechts enkele gevallen van dysenterie waargenomen, nl. van amoeben-dysenterie bij Chineezen in het plaatsje Bagan zelf. De bevolking sprak met belangstelling over de „penjakit baroe'' en was daardoor vrij positief in haar opgaven.

Het bleek mij, dat ik niet al te veel wijzigingen in de gegevens van den inlandschen arts had aan te brengen.

Zoo kon ik de volgende lijst van ziektegevallen samenstellen, zooveel mogelijk chronologisch gerangschikt, maar waarbij de bewoners van één huis samengebracht zijn (door accolade aangegeven). De data met een kruis geven die van overlijden aan, de andere een schatting omtrent het begin van de ziekte.

1. MATTARO man, ± 40 jaar, Febr. 1917 dysenterie. Herhaalde recidieven. Wegens heerendienst uitgeweken naar Klang, kwam met dysenterie terug. 16/6.1917†.

2. BAILAM, kindje. April 1917 †.
3. BAILAM, man ± 50 jr. Beginmidden Mei. Familie van MATTARO; ze verkeerden veel.

4. SI ABOE, kindje, einde April †.

came there on his round. The not following up of that instruction was punished, which could be enforced under the existing rules only of the subjects of the Self-governments, in casu the Sultanate of Siak. This system of information did give fairly good results, which however for a large part may also be put down to the fact of the population being afraid through the great number of deaths. Moreover up till then dysentery appeared to be quite unknown in these parts. The Javanese Doctor had, during 6 years, only seen very few cases of dysentery in his entire ressort of Bagan Si Api-Api, i. e. some cases of amoebic-dysentery among the Chinese of the town Bagan proper. The population showed to be interested about the „new disease'', and therefore was fairly positive in its information.

I found that the data of the Javanese Doctor did not give much occassion for alterations.

Thus I have been able to compile the underfollowing list of cases, arranged chronologically whereever possible, but in which the inhabitants of one and the same house have been put together (as shown by an accolade). The dates provided with a cross are those of death; the other dates the approximate beginning of the illness.

1. MATTARO male, about 40 years, Febr. 1917 dysentery. Several relapses. Had taken refuge at Klang because of statute labour; returned with dysentery. 16/6.1917 †.

2. BAILAM, child. April 1917 †.
3. BAILAM, male about 50 years. Ill first half of May. Relation of MATTARO; they had much, intercourse.

4. SI ABOE, child, end of April †.

5. MA SAM, kindje, einde April †. Deze twee gevallen zijn niet geheel zeker.
6. MA ABA, kindje, eind April †.
7. TJENANA, (vrouw MAARIS), 35 jr, 30/5 †.
8. MAARIS, 30 jr, beginmidden Mei.
9. MAHADI (zoontje MAARIS), 4 jr. 1/6 †.
10. PIAH 1, vrouw, 25 jr., 2e helft Mei.
11. TEMASIEM (dochtertje PIAH), 5 jr. 3/15 †.
12. 2e Kindje PIAH (klein). 31/5 †.
13. DORIH, man, 60 jaar, 31/5 †.
14. MENTOL, jongen, 8 jr., midden Mei.
15. DERIS (broertje), 4 jr. eind Mei.
16. DAHAM, jongen, 6 jr. 31 Mei †.
17. MANAH, (grootmoeder), 60 jr. 13/6 †.
18. NOERAMAH, (zusje), 6 jr. 2e helft Mei.
19. HAMSAH, man, 30 jr., 2e helft Mei.
20. SIMAHBOELAN, (dochtertje HAMSAH), 4 jr. 2e helft Mei.
21. DAOEN, (schoonvader), 70 jr. 31 Mei †. HAMSAH's broer woonde in het besmette deel. HAMSAH verkeerde daar veel.
22. PLOOS, jongen, 4 jr., 2e helft Mei.
23. RAMELI, jongen, 4 jr., 2e helft Mei.
24. DJENOEN, vrouw, 60 jr., 1/6 †.
25. AMAD, jongen, 5 jr., 2/6 †.
26. SENAP, (nichtje AMAD), 15 jr., 9/6 †.
27. SADJAKIAH, (moeder AMAD), 40 jr., 15/6 †.
28. MOHAMAD, (zoontje TAPOH), 4 jr., 3/6 †.
29. TIMBONG, (vrouw TAPOH), 40 jr., 8/6 †.
30. MINAH, (dochter TAPOH), 16 jr., 20/6 †.

De man, TAPOH, bleef vrij.

5. MA SAM, child, end of April †. The latter two cases are doubtful.
6. MA ABA, child, end of April †.
7. TJENANA, (wife of MAARIS), 35 years, 30/5 †.
8. MAARIS, 30 years, ill first half of May.
9. MAHADI, (son of MAARIS), 4 years, 1/6 †.
10. PIAH I. female, 25 years, second half May.
11. TEMASIEM, (daughter of PIAH), 5 yrs. 31/5 †.
12. 2d Child of PIAH (baby). 31/5 †.
13. DORIH, male, 60 yrs., 31/5 †.
14. MENTOL, boy, 8 yrs., middle of May.
15. DERIS, (brother of MENTOL), 4 yrs. end of May.
16. DAHAM, boy, 6 yrs., 31/5 †.
17. MANAH, (grandmother), 60 years, 13/6 †.
18. NOERAMAH, (sister), 6 yrs., second half of May.
19. HAMSAH, male, 30 yrs., 2d half of May.
20. SIMAHBOELAN, (daughter of HAMSAH), 4 yrs, 2d half May.
21. DAOEN, (father in law), 70 yrs, 31/5 †. HAMSAH's brother was living in the infected part and HAMSAH frequented him very much.
22. PLOOS, boy, 4 yrs, 2d half of May.
23. RAMELI, boy, 4 yrs, 2d half of May.
24. DJENOEN, female, 60 yrs, 1/6 †.
25. AMAD, boy, 5 yrs, 2/6 †.
26. SENAP, girl (cousin of AMAD), 15 yrs, 9/6 †.
27. SADJAKIAH, (mother of AMAD), 40 yrs, 15/6 †.
28. MOHAMAD, (son of TAPOH), 4 yrs, 3/6 †.
29. TIMBONG, (wife of TAPOH), 40 yrs, 8/6 †.
30. MINAH, (daughter of TAPOH), 16 yrs, 20/6 †.

TAPOH himself did not fall ill.

31. DOERAOEH, jongen, 9 mnd. 3/6 †.
32. NODIN, jongen, 8 jr., begin Juni.
33. DJEMILAH, meisje, 15 jr., begin Juni, inwonend bij
34. PIAH II, vrouw, 35 jr., midden Juni.
35. KOENTOEM, (vrouw van SEGARAS), 25. jr. } begin Juni.
36. SAHAR, (zoontje), 3 jr. } begin Juni.
37. SEGARAS, 60 jr., midden Juni.
38. MOEHAMAD MIL, jongen, 13 jr., 10/6 †.
39. DJOEHIT, jongen, 7 jr., 2e helft Juni, wonende in het zelfde huis.
40. ROINAH, meisje, 7 jr., 12/6 †.
41. MAERAN, meisje, 5 jr., 13/6 †.
42. MOESTAPA, jongen, 5 jr., 27/6 † te Bagan Si Api-Api: was nog voor het verkeersverbod naar Bagan gegaan.
43. Chineesche jongen, 8 jr., 25/6 †.
44. KE LING, (broertje). 3 jr. 8/7 †. Ziek geworden in het huis van den Chineeschen wijkmeester, waar hun vader tijdelijk verbleef.
45. SI BOGANG, man, 60 jr., 4/7 †.
46. KAHAR, jongen, 12 jr., 6/7 †.
47. SIMAH, (zusje), 4 jr, eind Juni.
48. OELOE, meisje, 10 jr. 21/7 †.

In Augustus hebben zich nog de volgende gevallen voorgedaan:

49. SIMAH, vrouw, 20 jr, 5/8 ziek geworden, 6/9 †.
50. SI OMAS, vrouw, 25 jr., (stiefmoeder v. SIMAH), 1e helft Aug.
51. AMINAH, meisje, 15 jr., (zusje v. SIMAH), 1e helft Aug.
52. BENTARA, man, 53 jr., (vader v. n°. 49, man van no. 50), 2e helft Aug.
53. SIMAH, 4 jr., 2e helft Aug. 8/9 †.
54. ATAN, jongen, 4 jr. 2e helft Aug.
55. LOEAS, vrouw, 20 jr., (stiefmoeder van 54) 2e helft Aug.

31. DOERAOEH, boy, 9 months, 3/6 †.
32. NODIN, boy, 8 yrs, beginning of June.
33. DJEMILAH, girl, 15 yrs, beginning of June, boarding with
34. PIAH II, female, 35 yrs, middle of June.
35. KOENTOEM, (wife of SEGARAS), 25 yrs, } beginning of June.
36 SAHAR, (son), 3 yrs, } beginning of June.
37. SEGARAS, 60 yrs, middle of June.
38. MOEHAMAD MIL, boy, 13 yrs, 10/6 †.
39. DJOEHIT, boy, 7 yrs, 2d half of June, living in the same house.
40. ROINAH, girl, 7 yrs, 12/6 †.
41. MAERAN, girl, 5 yrs, 13/6 †.
42. MOESTAPA, boy, 5 yrs, 27/6 † at Bagan Si Api-Api; had gone to Bagan before traffic-prohibition.
43. Chinese boy, 8 yrs, 25/6 †.
44. KE LING, (brother), 3 yrs, 8/7 †. Got ill at the house of the Chinese wardmaster, where their father was staying.
45. SI BOGANG, male, 60 yrs. 4/7 †.
46. KAHAR, boy, 12 yrs, 6/7 †.
47. SIMAH, (his sister), 4 yrs, end of June.
48. OELOE, girl, 10 yrs, 21/7 †.

During August the underfollowing cases did still occur:

49. SIMAH, female, 20 yrs, fell ill 5/8, 6/9 †.
50. SI OMAS, female, 25 yrs., (step mother of SIMAH), 1st half August.
51. AMINAH, girl, 15 yrs, (sister of SIMAH), 1st half August.
52. BENTARA, male, 53 yrs., (father of No. 49, husband of No. 50), 2d half Augst.
53. SIMAH, 4 yrs, 2d half August, 8/9 †.
54. ATAM, boy, 4 yrs, 2d half August.
55. LOEAS, female, 20 yrs, (step-mother of No. 54), 2d half August.

Hierna zijn geen nieuwe gevallen meer opgetreden.

Bij deze lijst dient aangeteekend te worden, dat niet alle gevallen even zeker zijn: enkelen, die de helper opgegeven had, bleven twijfelachtig.

Maar in die gevallen gaf het gelijktijdig optreden van zekere dysenterie in het huis, of de anamnese van de omgeving toch genoegzame aanwijzing om ze op te nemen. Ook zijn ons wel gevallen ontgaan, vooral in *het begin* — (de eerste berichten van den controleur dateeren van ± 20Mei) — en wel vooral onder de lichte, die betrekkelijk snel weer herstelden.

Wat het karakter der ziekte betreft, bleken de menschen veel meer door de bloed- en slijmontlasting, dan door de andere verschijnselen getroffen te zijn. De opgaven over deze laatste waren lang zoo scherp niet. Wel bleek het, dat het meestal een „penjakit kras" was, die soms snel tot den dood voerde en begon met „sakit demam"; er waren echter ook lichtere en ook meer langdurige gevallen.

Trouwens deze verdere verschijnselen moeten in een koortsland als Indië ook weinig karakteristiek zijn in de oogen der inlanders.

Wat de opgegeven leeftijden aangaat, ieder, die de inlanders kent, weet dat dit slechts eene grove schatting is.

Het vergelijken nu van onze lijst en het kaartje bracht belangwekkende bijzonderheden aan het licht omtrent het verloop van de epidemie.

Eenstemmig werd aangegeven als de eerste zieke: MATTARO, die met een aantal anderen wegens heerendiensten uitgeweken was naar Klang, (in Selangor, Schiereiland Malakka; bij gunstig weer en getij in 10 uur per zeilboot te bereiken.) (Zie kaart bijlage 3). In Februari kwam deze man

After these no fresh cases did occur.

It should be mentioned in respect of this list that we are not certain about all the cases mentioned; some, reported by the Assistant, remained doubtful.

But in these cases the simultaneous occurrence of distinct cases of dysentery in the house, or the anamnese-facts given by the other inhabitants thereof, were sufficient indication for putting these cases on the list. Some cases have likewise been overlooked, especially in *the beginning* — (the first reports of the controleur date from about 20 May), — especially the slight ones which recovered quickly.

In regard of the character of the disease, it appeared that the patients were more struck by the discharge of blood and mucus, than by the other symptoms. The reports about the latter were by far not so distinct. It did appear that generally it was "a bad disease", which some times ended fatally in a short time, and began with fever; but there were some slighter cases also, likewise some processes of more prolongued duration.

After all it is very comprehensible that in the eyes of the Natives of a fever country like the Indies these further symptoms are not very characteristic.

In regard of the ages mentioned, anybody at all acquainted with natives, will know these to be a more guess only.

Comparison of our list with the map did reveal interesting particulars about the progress of the epidemic.

MATTARO, who with some others had taken refuge at Klang (in Selangor, Malacca), on account of statute-labour, was *unanimously* said to be the first case (Klang could be reached under favourable circumstances, within 10 hours by sailing craft. Vide map. Appendix 3). This man did return in

terug, lijdende aan bloed- en slijm-afgang. Hij bleef hieraan sukkelen, nu eens wat beter, dan weer zwaar ziek, tot hij 16 Juni overleed.

Op de kaart ziet men, dat zijn huis ligt in het midden van het sterk besmette deel van de kampong.

Daarna sterven in April vier kindertjes, waarvan het van twee niet geheel zeker is, of ze wel dysenterie gehad hebben.

Deze zouden nl. op de rijstgronden een uur benedenstrooms van Tanah-Poetih gestorven zijn, maar waren toch ook in de kampong geweest; ze waren afkomstig uit de besmette Soekoe en in ieder geval was er verkeer tusschen de kampong en de bijhoorende rijstvelden. Toch blijft hier een vraagteeken staan. In de tabellen heb ik ze meegeteld. Invloed op de uitkomst hebben ze niet.

Dan volgen begin-midden Mei: BAILAM, wiens kindje reeds in April overleden was, en die druk verkeerde met zijn familielid MATTARO tijdens diens ziekte, en MAARIS, een buurman van MATTARO. Daarna volgen talrijke andere buren, en ook enkele menschen verder weg. (HAMSAH, PLOOS, ROIMAH, SAHAR enz.).

Van deze laatsten was meestal een druk verkeer met het besmette deel zeker (HAMSAH), of waarschijnlijk. De andere ziektegevallen buiten de besmette wijk volgen pas later. Er was met de andere wijken natuurlijk wel verkeer, maar niet zoo sterk als onderling tusschen de menschen in één wijk, die letterlijk bij elkaar in huis wonen. Wel zag ik telkens op de hoofdwegen en soms ook tusschen de kamponghuizen de kinderen met elkaar spelen, Maleische uit de verschillende wijken en Chineesche door elkaar. Nu doet het voorgaande sterk aan contact-besmetting denken en in dit verband zou men zich dus gemakkelijk kunnen voorstellen, hoe de beide Chineesche kindertjes (of althans de eerst ziek gewordene) door hun Maleische kameraadjes zijn geïnfecteerd.

February and then was passing blood and mucus with his stool. He was ailing continually from it, at times being better and then again seriously ill, finally dying from it on June the 16th. As will be seen from the map, his house lays in the centre of the strongly infected part of the kampong.

Afterwards four children died during April; though about two of the latter is some doubt about their suffering from dysentery. It was said that they did die in the ladang (rice fields) one hour downstream of Tanah Poetih, but they had visited the Kampong; they came from the infected Soekoe, and at all events there had been communication between the kampong and the adjoining ladangs. Yet here we are not certain. I have included them in the tables. But they do not influence the result.

Then, in the first days of May, do follow: BAILAM, whose child had died already in April, and who visited his relation MATTARO very often during his illness, and MAARIS, a neighbour of MATTARO. Then follow several other neighbours, and also some persons at greater distance (HAMSAH, PLOOS, ROIMAH, SAHAR etc.).

The latter visited, the infected part very frequently (HAMSAH) or most probably did. The other cases outside the infected part did only follow at a later period. Of course there has been communication with the other parts be it not so intensively as between the inhabitants of *one* part, who literally shared their houses. So I often saw the children play together, sometimes on the mainroad, sometimes between the houses: Malay children from the various parts freely making with Chinese children. This does strongly favour the idea of contact-infection, and in this connection one might easily believe the two Chinese children (or at all events the one who fell ill first) to be infected by their Malay chums.

Trachten we nu het tijdelijk verloop der epidemie na te gaan, dan kunnen we dit doen aan de hand van de sterf-gevallen en van de ziekte-gevallen.

Wat *de sterfgevallen* aangaat, zijn er in April 4. Te beginnen met de laatste week in Mei kunnen we alles per week aangeven en krijgen dan het volgende:

	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.
1e week.	—	5	2	—	1
2e „	—	6	1	—	1
3e „	—	3	1	—	—
4e „	6	2	—	—	—

Voor de *ziektegevallen* heb ik termijnen van 14 dagen genomen, omdat het begin niet nauwkeurig genoeg vast te stellen was om een weekindeeling te rechtvaardigen. We krijgen de volgende cijfers:

	Febr.	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug.
1e helft	1	—	—	3	11	2	3
2e „	—	—	4	19	7	1	4

Deze getallen zijn natuurlijk niet volkomen exact en over menig geval kan men twijfelen, waar het staan moet. Ik heb in het algemeen een korten ziekte-duur aangenomen, wat in hoofdzaak wel juist zal zijn. Bij de overledenen heb ik dus, als ik geen nadere gegevens had, den ziekte-duur op ten hoogste 14 dagen gesteld. Nu zijn er echter gevallen, die zeker langer hebben geduurd: b. v. die van MANAH (17), MATTARO (1) en MAERAN (41). En bij enkele der dooden zonder nauwkeurige gegevens, moet dus misschien ook een vroeger begin worden aangenomen. Ook wellicht bij eenige herstelden. Brengen we nu beide cijferreeksen in krommen (zie figuur), dan valt iets merkwaardigs op. Het lijkt dan of de ziekte explosieachtig is begonnen, of althans op een gegeven tijdstip (2e helft Mei) zich

If now we look at the periodical progress of the epidemic, we are able to build up that progress at the hand of the deaths and at the hand of the cases.

In regard of the deaths, there were 4 during April. Starting from the last week in May, we can make weekly returns and so we find the following:

	May	June	July	Aug.	Sept.
1st week	—	5	2	—	1
2d „	—	6	1	—	1
3d „	—	3	1	—	—
4th „	6	2	—	—	—

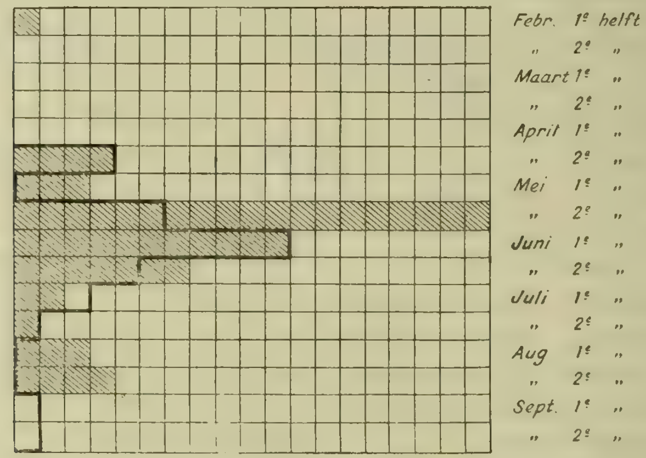
For the cases I have taken periods of two weeks, because the data of the beginning were not so distinct as to justify a weekly division. Thus we obtained the following figures:

	Febr.	March	April	May	June	July	Aug.
1st half	1	—	—	3	11	2	3
2d „	—	—	4	19	7	1	4

Obviously these figures are not quite exact, and there is some doubt about some cases as to their proper position. In the main I have accepted an illness of short duration, which, in general, no doubt will be correct. Therefore, without other distinct data to go by, I have put down the duration of the fatal cases as 14 days at the utmost. Yet there are some cases that certainly have lasted longer, as for instance that of MANAH (17), MATTARO (1), and MAERAN (41). And therefore in some of the fatal cases the date of beginning might be put down at an earlier date. Likewise for some of the cured cases. If now we make graphics of both these series of figures, we will see a remarkable fact. Then it will appear as if the epidemic has had an explosion-like beginning, or

explosieachtig heeft uitgebreid. Dit pleit schijnbaar tegen een contactinfectie en b.v. meer voor een waterbesmetting.

at all events has spread like an explosion at a given period (2d half of May). This ostensibly speaks against contact-infection and perhaps looks more like an infection by drinkingwater.



De zwarte blokjes geven de ziektegevallen aan (per $^1/_2$ maand gerangschikt).

De zwarte lijn geeft aan de sterfte in dezelfde perioden en is ten opzichte van de blokjes duidelijk naar *rechts* verschoven.

Maar bij deze plotselinge toename mogen we vooral 2 dingen niet vergeten:

1e, dat de gevallen, die ons ontgaan kunnen zijn, juist *in het begin* der epidemie vallen (zie boven), en *2e*, dat de sterke *toename* dan ook komt juist na het tijdstip, dat *nauwkeurige* opgaven *geëischt* werden en de controleur en de inlandsche arts ter plaatse geweest waren (einde Mei). Deze sterke toename betreft dus meer het aantal *toen bekend* geworden gevallen, dan het werkelijk aantal *nieuw opgetreden* gevallen. Juist van *die* gevallen, die optreden in de 2e helft van Mei en de eerste dagen van Juni, is dan ook weinig naders bekend omtrent den ziekte-duur (zie boven), en het

The black blocks give the cases (arranged in $^1/_2$ months).

The thick black line gives the mortality during the same periods, and has distinctly moved *to the right* in regard of the blocks.

But with regard of this sudden increase, we decidedly must consider the following two facts:

1, that the cases which may have escaped our notice, are occurring *in the beginning* of the epidemic (see above), and 2, that the great *increase* does occur exactly after the time, that *accurate* reports have been made *compulsory*, and during the presence of the Controleur and the Javanese Doctor (latter part of May). This strong increase therefore does rather bear on the numbers which became *known at that time*, and not so much on the *actual* number of fresh cases. Especially of *these* cases, occuring during the second half of May and in the first days of June, very

is mogelijk, dat het begin van een deel daarvan toch nog in de 1e helft van Mei valt. Het meer geleidelijk toenemen van het aantal gevallen, zooals bij contactbesmetting regel is, is hier in de ziektekromme slechts zwak aangegeven. Maar uit het bovenstaande blijkt, dat correcties aangebracht moeten worden. En deze verbeteringen zijn noodwendig zoodanige, dat de aangevulde kromme veel meer lijken gaat op die van een contact-epidemie, dan die van een ziekte-explosie.

Demonstratief in dit opzicht zijn een paar huishoudens, als men let op de data van overlijden der verschillende leden. Zoo zie men b. v. (geheel rechts aan de rivier) het huisje, waar AMAD 2/6, SENAP 9/6, SADJAKIAH 15/6 stierven, en lette ook op het huisgezin van TAPOH, waar het zoontje 3/6, de moeder TIMBONG 8/6 en het dochtertje 20/6 overleed. Dit laat zich het gereedelijkst verklaren door aan te nemen, dat de eerste zieke de anderen heeft besmet. Ook de gevallen in Augustus in de twee tegenover elkaar gelegen huisjes van SIMAH en LOEAS doen het sterkst aan contactbesmetting denken. Straks kom ik nog even terug op de vraag contact of explosie?

Gaan we de sterfte nu eens nauwkeurig na, dan blijkt het dat totaal van de 55 aangetasten 32 gestorven zijn. Nader uitgewerkt, geeft dit het volgende tabelletje:

		Ziek	Overleden	
Kinderen 0-5 jaar		17	10	17 met 10 dooden is 58,8%
Kinderen 5-15	jongens	9	6	
	meisjes	5	4	14 met 10 dooden is 71,4%
Volwassenen 15-50	mannen	3	1	
	vrouwen	13	6	16 met 7 dooden is 43,8%
Oude menschen (boven 50)	mannen	6	3	
	vrouwen	2	2	8 met 5 dooden is 62,5%

little is known about the duration of the illness (see above), and it may be possible that the beginning of some of these cases may have been during the first half of May. The more gradual increase in the number of cases, as is rule for contact-infection, is only being slightly shown in the graphics. But from the foregoing it does appear that some corrections should be made. And these corrections are necessarily such, that the corrected graphic does more distinctly give the idea of a contact-epidemic than that of an explosion.

A couple of households are demonstrative in that respect, when considering the dates of death of the various members. So for instance, we have the house (situated at the extreme right, on the river), in which the deaths occurred of AMAD on 2/6, SENAP 9/6, SADJAKIAH 15/6 and the household of TAPOH who's son died 3/6, the mother TIMBONG 8/6 and the daughter on 20/6. This can most probably be explained in the best way by accepting that the first case infected the others. Likewise the cases in August in the house of SIMAH and of LOEAS, situated opposite each other, give the strongest impression of contact-infection. Later on I again will refer to this question of contact-infection or explosion.

On looking more closely into the mortality, we will find that of 55 cases, 32 ended fatally; from which the underfollowing table might be construed:

		Cases	Deaths	
Children 0-5 years		17	10	17, of which 10 deaths = 58.8%
Children 5-15	boys	9	6	
	girls	5	4	14, of which 10 deaths = 71.4%
Adults 15-50	males	3	1	
	females	13	6	16, of which 7 deaths = 43.8%
Aged (above 50	males	6	3	
	females	2	2	8, of which 5 deaths = 62.5%

We krijgen dus een totale mortaliteit van 58,2 $^0/_0$; de volwassenen van 15-50 jaar hebben het laagste cijfer, nl. 43,8, de oude menschen en de kinderen een hoogere sterfte. Waarschijnlijk zijn deze cijfers wat te hoog (zie boven: lichte gevallen!), maar in ieder geval wijzen ze er toch op, dat we met een *zeer gevaarlijke* ziekte te doen hebben. Dit blijkt ook, als we de mortaliteit pro mille berekenen op de geheele bevolking; op mijn instigatie heeft de controleur nl. de bevolking onder de noodige contrôle laten tellen. Hij kreeg de volgende cijfers: *1344* Inlanders en *77* Chineezen. Tijdens de epidemie stierven 30 Inlanders, d. i. $\pm$ 22,3 $^0/_{00}$ en 2 Chineezen, d. i. $\pm$ 26 $^0/_{00}$, en dat in vier maanden tijd. In jaarcijfers omgerekend zou dit dus gelijk staan met een sterfte van $3 \times 22,3 = 67^0/_{00}$ Inlanders, en $3 \times 26 = 78^0/_{00}$ Chineezen, *alleen aan dysenterie*. Wel zeer hooge cijfers dus. (Een normale kampongsterfte is $\pm$ 20 pro mille).

Overzien we nu het bovenstaande, dan is het als zeker aan te nemen, dat we te maken hadden met een *acuten* (koortsigen) *dysenterievorm met hooge mortaliteit*, dus met een *kwaadaardige bacillaire dysenterie*. Het was den inlandschen arts dan ook *nooit* gelukt, bij lijders amoeben te vinden. Dit komt dus overeen met ons vermoeden, naar aanleiding van de berichten.

III. *Het eigen klinisch en bacteriologisch onderzoek.*

Klinisch vond ik (zooals uit het bovenstaande blijkt) niets dan herstellende en herstelde patiënten. Van de eersten nog enkele met wat dunne ontlasting. In zulke genezen gevallen is de kans, dysenteriebacillen te vinden, klein. Toch begon ik dadelijk met een aantal van deze menschen in te scherpen, dat zij ter onderzoek aan de Pasanggrahan moesten komen defaeceeren. Hier volgen de namen met het onderzoekingsresultaat:

Thus we get a total mortality of 58.2 $^0/_0$; the adults show the lowest figure i.e. 43.8 $^0/_0$, the aged and the children a higher deathrate. Most probably these figures are somewhat too high (see above, slight cases!), but at all events they point to the fact that we had to do with a very virulent disease. This appears also when computing the mortality at pro mille of the population. At my instigation the Controleur caused a census to be taken of the population, under the necessary control, which gave the following results: *1344* Natives and *77* Chinese. During the epidemic 30 Natives had died i. e. 22.3 $^0/_{00}$, and 2 Chinese or about 26 $^0/_{00}$, and that during 4 months only. Computed into yearly figures this would equal a deathrate of 3×22.3 or 67 $^0/_{00}$ for the Natives, and of 3×26 or 78 $^0/_{00}$ for the Chinese, *from dysentery only*. Very high figures indeed, (the normal kampong mortality being about 20 $^0/_{00}$).

Surveying the foregoing, we may readily accept that here we had to do with an *acute* (febrile) *form of dysentery with high mortality* that is with a *virulent bacillary dysentery*. Indeed the Javanese Doctor had always looked in vain for amoebae amongst the faeces of the patients. Thus for the facts fully agreed with the conclusion drawn by us from the reports.

III. *Our clinical and bacteriological investigation.*

As will appear from the foregoing, in clinical sense I only found reconvalescents or patients who had recovered. Of the former only a few had still a somewhat loose stool. In such cured cases the chance of finding any dysentery-bacilli is very small. Notwithstanding I at once began by impressing a number of these persons of the necessity to come to the Pasanggrahan, so that their stool could be examined there. Underfollowing their names and the results obtained:

NAAM	ONT-LAS-TING	SLIJM	PARA-SIE-TEN	AMOEB. OF KYSTEN	DYS. BAC
Bailam (3)	vast	spoor	ascaris-eieren	geen	geen
Maaris (8)	half gebonden	geen	veel ascaris-eieren	„	„
Hamsah (19)	half vast	klodders bloedig-slijm	geen	„	Shiga-Kruse bac.
Nodin (32)	dun	geen	veel ascariseieren, trichomonas	„ „	geen
Koentoem (35)	half dun	„	acaris-eieren	„	„
Simah (47)	half gebonden	wat troebel slijm	zeer veel ascaris-eieren	„	„

NAME	STOOL	MUCUS	PARA-SITES	AMOEBAE OR CYSTES	DYSENTERY BACILLI
Bailam (3)	firm	trace	ascaris-eggs	none	none
Maaris (8)	loose	none	many ascaris-eggs	„	„
Hamsah (19)	fairly firm	clots of bloody mucus	none	„	Shiga-Kruse bacilli
Nodin (32)	thin	none	many ascaris eggs. trichomonas.	„	none
Koentoem (35)	loose	„	ascaris-eggs	„	,
Simah (37)	loose	some turbid mucus	great many ascaris-eggs	„	„

De cijfers tusschen haakjes geven de rangnummers aan in de chronologische lijst. Merkwaardig is, dat ik *in geen* der gevallen anchylostoma-eieren heb gevonden.

Hier bleek dus, dat het bij een der laatst ziek-gewordenen (SIMAH) *niet* gelukte bacillen te vinden, daarentegen bij HAMSAH, die in de 2e helft van Mei een betrekkelijk lichte ziekte had doorgemaakt, *wel.* (Hierop kom ik later nog terug). Deze man voelde zich weer geheel gezond. Maar karakteristiek is, dat hij bij zijn ontlasting nog kloddertjes bloedig slijm had en dat *hieruit* de bacillen gekweekt werden. Naar onze ervaring in Deli is dit ook vrij wel regel: *slechts daar waar duidelijk typisch slijm aanwezig is, gelukt het gemakkelijk, dysenterie-bacillen te kweeken.*

Bij de cholera-achtige peracute gevallen, waar de ontlasting vleeschwaterachtig is,

The figures between brackets represent the number of the chronological list. It is quite remarkable that in *not one single* case I did find any anchylostoma-eggs.

Thus here it did appear that we could not discover any bacilli in one of those who had been attacked recently, (SIMAH), whereas we did find some in HAMSAH, who had passed trough a fairly slight attack during the second half of May. (later on I will refer to this again). This patient felt quite well again. But it is characteristical that his faeces did still show some clots of bloody mucus, from which the bacilli have been isolated. According to our experience in Deli, this is generally so: *only in those cases where typical mucus is distinctly being found, dysentery-bacilli may easily be cultivated.*

In cholera-like, peracute cases, where the faeces look like the washings of flesh, a

vindt men daarin ook wel rijkelijk dysenterie-bacillen, maar deze gevallen zijn vrij zeldzaam en zullen ook niet licht voorbij gezien worden. Als in de gewone acute gevallen en recidieven in de *faeculente*, dunne ontlasting het slijm *ontbreekt*, is het al zeer veel moeilijker dysenterie-bacillen op te sporen: men vindt ze zelden en dan nog in gering aantal. Vaak gelukt het echter in zoo'n geval bij een volgend onderzoek, als er weer wèl *slijmvlokken* aanwezig zijn, in *deze* de specifieke kiemen aan te toonen.

Uit *vaste* ontlasting dysenterie-bacillen te willen kweeken, is zelfs voor geoefende „faecologen" vrij wel een hopeloos ondernemen.

Met het oog daarop, heb ik bij de andere genezenen alleen de ontlasting macroscopisch nagegaan op slijm en consistentie. Er werden echter geen typische gevallen bij de vroegere lijders meer gevonden.

Hieruit blijkt dus, dat wij, door de dagelijksche ervaring geleid, in hoofdzaak het standpunt van KRUSE [1]) innemen. Het gelukte hem slechts in de *slijmvlokken* gemakkelijk dysenteriebacillen aan te toonen en hij heeft er steeds den nadruk op gelegd, dat de *uitscheiding der dysenteriebacillen vrij wel aan de slijmuitscheiding* gebonden is en dat men in de vaste ontlasting na afloop eener dysenterie slechts *zeer* zelden en dan nog met moeite de bacillen terugvinden kan. De klinisch genezenen leveren dus geen groot gevaar op. De „Dauerausscheider" zijn voor de overgroote meerderheid zeker chronische darm*zieken*, die juist bij een verergering, als zij weer *veel slijm* uitscheiden, gevaarlijk worden.

KRUSE raadt daarom dan ook aan, het aanwezig zijn van slijmbijmengingen als maatstaf voor de gevaarlijkheid te nemen en als aansporing tot een nader onderzoek.

In tegenstelling met hem, meenen vele jonge Duitsche legerartsen op grond van hun „Massenuntersuchungen" een reusachtig aantal volkomen gezonde bacillendragers te hebben gevonden. Zij doen het daarbij voorkomen, alsof het kweeken van dysenteriebacillen uit vaste ontlasting kinderspel is. Voor wie echter deze talrijke publicaties met kennis

1) KRUSE, Kl. Jahrbuch 1908, Deel. 19 afl. 4.
LÜDKE. Die Bazillenruhr blz. 198 en volgende.

great number of dysentery-bacilli may some times be found; however these cases are fairly rare and will not be overlooked easily. If mucus can *not* be found in the *faeculent* thin stool of common acute cases and relapses, it is already much more dificult the trace the dysentery-bacilly: they are very rarely found, and if at all, in very few numbers only. But often in such cases we succed at the next examination, *if clots of mucus are present again*, to demonstrate the specific germ in these clots.

It is next to impossible to cultivate dysentery-bacilli from firm faeces, even for well trained "faecologists".

With a view to this, I did inspect the stool of the other reconvalescent only macroscopically on mucus and consistency. We did not find any typical cases among the reconvalescents.

From the above it does appear, that, based on our daily experience, we in the main, are inclined to accept the view of KRUSE. [1])

He has been able to demonstrate the bacilli easily only in the *clots of mucus*, and he has always emphasized that *the secretion of dysentery-bacilli was fairly well bound to the secretion of mucus*, and that *very* seldom, and if so, only with much trouble, dysentery bacilli may be found in the firm faeces after recovery of a dysentery. Therefore the clinically cured are not very dangerous. The "Dauerausscheider" for the majority are certainly sufferers from chronical intestinal ailments, who become dangerous when in a relapse, they secrete *much mucus*. For that reason KRUSE suggests to consider the presence of mucus te be a gauge of the dangerousness, and an inducement to further examination.

Opposed to his opinion, many young German army surgeons believe to have found a vast number of absolute normal persons carrying bacilli, by means of their "Massenuntersuchungen". They want us to accept, that isolating dysentery bacilli from firm faeces is mere child's play. However those that look at their numerous publications from a scien-

1) KRUSE Kl. Jahrbuch 1908, vol. 19. part 4.
LÜDKE. Die Bazillenruhr, page 198 sqq.

van zaken, en kritisch bekijkt, kunnen ze onmogelijk groote bewijskracht hebben, zooals ik elders nader hoop aan te toonen.

Intusschen werden de opgaven van zieken en dooden tijdens ons verblijf persoonlijk nagegaan en ook dáár in geval van twijfel bacteriologisch ontlasting-onderzoek verricht. Zoo overleed er 16/7 een kindje van een paar maanden aan voedingsstoornis: *geen* dysenterie-bacillen gevonden. 17/7 werd bij een ouden zwakken man *geen* dysenterie gevonden. 20/7 overleed een jongen van 10 jaar op de rijstvelden van Tanah-Poetih (een uur stroomafwaarts) volgens de onduidelijke anamnese onder verschijnselen van dyspnoe, na een lang ziekbed, dat begonnen zou zijn met „tjampa" (mazelen). Ik kon in de, uit het rectum afgenomen ontlasting *geen* dysenterie-bacillen vinden.

Anders was het evenwel met een sterfgeval op 21 Juli in het Oeloe-gedeelte van de kampong zelf (geheel rechts op de kaart). Dit betrof een meisje van ± 10 jaar, dat al wat sukkelend was, voor een dag of zes „sakit demam" (koorts) kreeg en onder toenemende zwakte gestorven was.

Er werd geen duidelijke dysenterie-anamnese gegeven. Mogelijk houdt dit verband met het feit, dat de vader een Sarikat-Islamman was.

In dit huis, waar de aanhang vergaderd was, heb ik het eerst den indruk gekregen, met een zeker wantrouwen ontvangen te worden. De vader had het ziektegeval verzwegen, maar had, toen het kind overleed, het sterfgeval blijkbaar niet durven geheim houden. De afgenomen ontlasting bleek dun met slijm en etter. Op de Endoplaten kwamen rijkelijk verdachte kolonies op, die bleken te bestaan uit *Shiga-Kruse-bacillen.*

In twee gevallen dus: één in het *midden*

tific point of view and critically, can not possibly allow these publications to possess much conclusive force, as I hope to be able to prove later on.

Meanwhile during our stay we made personal enquiries into the reports about sick persons and deaths, whereas bacteriological examination of the stool has been made in all doubtful cases.

Thus on 16/7 a baby, of only a few months, died of alimentary derangements, but no dysentery bacilli have been found. Neither did we find any in a feeble old man on 17/7. On 20/7, on the ricefields of Tanah-Poetih (one hour downstream), a boy of 10 years died, who according to the vague anamnese, showed the symptoms of dyspnoea, after a long sickbed, which was said to have begun with measles. I could not detect any dysentery bacilli in the faeces taken from the rectum.

However this was different in a case on July 21 in the Oeloe part of the Kampong itself, (at the extreme right of the map). This was a girl of about 10 years, who had already been ailing for some time, had fever for about six days, and had died under increasing weakness.

The anamnese given did not point decicively to dysentery. But perhaps the fact of her father being a member of the Sarekat Islam [1]) may somehow acount for this.

At the house, where members of that society were having a meeting, I, for the first time, got an impression of being received with a certain amount of mistrust. The father had been reticent about the illness, but apparently did not dare to conceal the death. The faeces appeared to be thin, mixed with mucus and pus. Plenty of suspected colonies grew on the Endo plates, which proved to be colonies of *Shiga-Kruse bacilli.*

Thus I have been able to cultivate Shiga-

[1]) Sarekat Islam means League of Moslem. It is an association, which has its sections widespread all over Java and Sumatra.

en één uit het *eind* der epidemie gelukte het, Shiga-Kruse-bacillen te kweeken.

Om nu verder klaarheid te brengen, die door voortgezet ontlastingonderzoek der genezenen moeilijk te verkrijgen was, — (zooals ik boven uiteenzette) — heb ik de agglutinatieproef te hulp genomen. Daartoe werd van een aantal menschen uit verschillende perioden der epidemie bloed afgenomen. Ik deed dit steeds in het openbaar ten aanschouwe van gansch Israel onder een paar gemoedelijke woorden en heb niet den minsten weerstand ondervonden. Vooral indien men voor de venaepuncties fijne glasnaaldjes gebruikt, maakt dit in het geheel geen barren indruk, ook niet op vrouwen en kinderen. Hier volgt (chronologisch gerangschikt) de lijst van de namen en de resultaten:

NAAM:	Agglut. Shiga-Kruse;		
Bailam (3)	1/100 ++	(1/50 ++)	*Alles grove korrels.*
Maaris (8)	1/100 ++	(1/50 ++)	
Piah 1 (10)	1/250 +	(1/100++)	De agglutinatie met Y en Flexner dysenteriestammen was meestal gering, en in iedergeval minder dan met den Shiga-Kruse stam en ook fijnkorreliger. Met het bloote oog afgelezen na 16-24 uur.
Mentol (14)	1/100 +	(1/50 ++)	
Deris (15)	1/500 +	(1/250+++)	
Hamsah (19)	1/250 +	(1/100+++)	
Nodin (32)	1/500 +	(1/250++)	
Koentoem (35)	1/250 +	(1/100++)	
Segeras (37)	1/100 +	(1/50 ++)	
Djoenit (39)	1/250 +	(1/100++)	

Ter demonstratie en tevens ter contrôle heb ik mezelf en den inlandschen arts ook bloed afgenomen en ter verdere contrôle ook van 6 menschen, die tijdens de epidemie voortdurend in de besmette kampong waren geweest, maar *niet* ziek geworden waren. Dit leverde het volgende op:

Kruse bacilli in two cases: one from the *middle* and one from a case towards *the end* of the epidemic.

In order to get further proofs, which were not easily obtained by further examination of the faeces of reconvalescents, (as explained above), I took recours to agglutination-tests. For that purpose blood was taken from a number of persons from various periods ot the epidemic. I always took the blood publicly and in view of everybody, with some kind words, and never did meet with any reluctance. Especially through the use of fine glassneedles for the venaepunction, it does not make too bad an impression, even on women and children. Here under, in chronological order follows a list of the names and results:

NAME:	Agglut. Shiga-Kruse;		
Bailam (3)	1/100 ++	(1/50 ++)	*All coarse grains.*
Maaris (8)	1/100 ++	(1/50 ++)	
Piah 1 (10)	1/250 +	(1/100++)	Agglutination with Y and Flexner dysentery strains was generally weak and in all cases less than with the Shiga-Kruse strain; also of finer grains. Read with the naked eye after 16-24 hours.
Mentol (14)	1/100 +	(1/50 ++)	
Deris (15)	1/500 +	(1/250+++)	
Hamsah (19)	1/250 +	(1/100+++)	
Nodin (32)	1/500 +	(1/250++)	
Koentoem (35)	1/250 +	(1/100++)	
Segeras (37)	1/100 +	(1/50 ++)	
Djoenit (39)	1/250 +	(1/100++)	

By way of demonstration, and at the same time as a control, I have also taken my own blood and that of the Javanese doctor, and as a further control, I also took the blood of 6 persons, who continually had been in the infected kampong during the epidemic, but who had *not* been ill. I obtained the underfollowing results:

NAAM:	Agglut. Sh. Kr.	
SNIJDERS.	1/50 + (1/25 +)	
PRATOMO.	negatief	
MATOYAM.	negatief	
TJANTIK (oppas Sultanaat).	1/25 +	
DATOE SETIA MAHARADJA.	1/25 +	steeds fijne korreltjes.
AMBYAH (oppas chin. wijkmeester).	1/25 +	
PITJAH (oppas politie, tijdens epidemie te T. Poetih gestationneerd).	1/25 +	
ABDULMAMAT (schrijver Hoofddatoe).	negatief	

De vergelijking dezer beide lijsten doet het groote verschil dadelijk zien. *Een verhouding als in de 1e lijst is alleen denkbaar kort na een Shiga-Kruse-epidemie.* Wel komt men onder normale menschen ook nog al eens positieve agglutinatie tegenover dysenterie-bacillen tegen [1], zij het dan voor Shiga-Kruse minder dan voor de andere soorten, maar die agglutinatie is meestal zwak, fijnkorrelig en nooit zooals hier *vrij sterk* of *sterk in 100 % der gevallen.*

Deze laatste zeer gunstige uitkomst is wel hoofdzakelijk te danken aan het feit, dat ons onderzoek viel op den goeden termijn na het begin der ziekte (ruim 2 weken — 2 maanden).

Het komt mij voor, dat uit het bovenstaande met zekerheid te besluiten is, *dat de dysenterie-epidemie te Tanah-Poetih door Shiga-Kruse-bacillen veroorzaakt is.*

IV. *De hygienische toestanden te Tanah-Poetih.*

Eigenlijk zou men, als in alle Inlandsche kampongs, van *misstanden* moeten spreken. De huizen zijn klein en donker. De plaats waar het eten bereid wordt, is vlak naast het gat in den vloer, waardoor gedefaeceerd wordt (ten minste 's nachts; uit gemakzucht

[1]) Zie Geneesk. Tijdsch. v. Ned.-Indië 1916 deel 56 blz. 105; vooral conclusie 4 op blz. 136.

NAME:	Agglut. Sh. Kr.	
SNYDERS.	1/50 + (1/25 +)	
PRATOMO.	negative	
MATOYAM.	negative	
TJANTIK (officer of the Sultanat).	1/25 +	
DATOE SETIA MAHARADJA.	1/25 +	always fine grains
AMBYAH (officer of the Chinese wardmaster).	1/25 +	
PITJAH (police-man placed at Tanah-Poetih during the epidemic).	1/25 +	
ABDULMAMAT (clerk of the Head-datoe).	negative	

Comparison of the two lists at once shows the great difference. *Proportions as in the first list, are conceivable only shortly after a Shiga-Kruse epidemic.* Now one often finds positive agglutination with respect to dysentery bacilli in normal persons [1], be it less for the Shiga-Kruse than for the other kinds; but this agglutination generally is rather weak, and fine grained, and never like here *fairly strong or strong in 100 % of the cases.*

The favourable result obtained is principally due to the fact that our examination was made during the proper period after the beginning of the disease. (2 weeks — 2 months).

The foregoing in my opinion necessitates the conclusion, that *the epidemic of dysentery at Tanah-Poetih has been caused by Shiga-Kruse bacilli.*

IV. *Hygienic Conditions at Tanah-Poetih.*

More properly one should speak of *hygienic abuse*, like for all native kampongs. The houses are small and dark inside. The space used for the preparation of the food is right next to the hole in the floor used for discharging (at least during the night,

[1]) See Geneesk. Tijdsch. v. Ned.-Indië 1916 tome 56, page 105; especially conclusion 4 on page 136.

en uit vrees voor de tijgers, die hier veel voorkomen). De bak of de flesch, waarmee na de ontlasting de anus wordt afgespoeld, staat vlak naast den rijstpot. De zoogenaamde lichaamsreinheid van de Inlanders is ook veel schijn en weinig wezen. De menschen hokken dicht opeen op hun matten, en buren en vrienden komen telkens bijhokken, ook waar zieken zijn. Kendoeri's (feestmalen), in het bijzonder begrafenismaaltijden, zijn in hooge eere. Er is dus voor contactbesmetting gelegenheid te over. Vooral juist die begrafenis-maaltijden kunnen een groot gevaar opleveren.

In de kampong zelf dringt weinig zon door, door de hooge klapper- en andere vruchtboomen, terwijl daartusschen nog veel onderhout staat. Hierdoorheen loopen smalle weggetjes. Overdag wordt de ontlasting vaak gedeponeerd tusschen het groen, en als het geregend heeft, staan overal plasjes. Het aantal vliegen viel mij mee, maar was toch niet gering.

De mandi-plaatsen bestonden uit kuilen tot in het grondwater, met een paar plankjes er naast en met een aanduiding van een omheining met palmbladen of bamboe.

Sommige huizen hebben samen één badplaats. Het drinkwater werd uit de rivier of uit zulke primitieve putten gehaald. In de rivier werd alleen door de menschen, die aan de oevers woonden, veel gebaad. Ik wil er nog even den nadruk op leggen, dat in alle deelen van de kampong de hygiënische toestanden dezelfde waren; er bestonden *geen* markante verschillen tusschen het zwaar en het licht besmette deel.

Alleen bij de Chineezen, alles bij elkaar 77 menschen, die het meer welgestelde deel van de bewoners uitmaken, was de toestand wat beter. De putten waren wat beter beschut, het geheel maakte een minder viezen indruk. Voor drinkwater werd meestal

from laziness and from fear for tigers, who are rather freguent here. The pan or bottle used for cleansing the anus after discharging stands right next to the ricepan. The socalled body-cleanliness of the native is realy more pretence than fact. The natives are sitting cheek by jowl on the mats in their houses, where they very often are joined by neighbours and friends, even there where there are sick persons. Kendoeri's (banquets) and especially funeral-meals are in high favour. Consequently too much occassion for contact infection. Especially these burial-meals are a great source of danger.

The sun does only penetrate very sparsely in the kampong, because of the high cocoanut and other fruit trees, whereas much undergrowth is found between these trees. Narrow paths are running through them. In daytime the faeces are frequently deposited in the undergrowth and after a shower of rain, there are numerous pools. The number of flies was less than expected; still there were a fair quantity.

The bathingplaces are holes dug in the soil as far as the groundwaterlevel, provided with some boards and with some indication of a fence, made of palmleaves or bamboo.

Some houses have one common bathingplace. Drinkingwater is fetched from the river or from these primitive wells. Only those living close to the river use it fairly frequently for bathing. I want to state here that the hygienic conditions were the same all over the kampong; there are no distinct differences between the seriously infected parts, and the other not or less infected parts.

Only amongst the Chinese, 77 persons in all, which are the better-to-do part of the population, the condition was somewhat better; the wells were protected in a more ecfficient manner and the whole had a less dirty aspect. Week tea is gener-

slappe thee gedronken. Voor den faecaliënafvoer bestond een soort tonnetjesstelsel, althans voor de vrouwen en de kinderen. Ik zag er vrij sierlijke stilletjes. Bij dieper doordringen kwamen er echter ook enkele slechte privaten aan den dag. Zoo zelfs in het huis van den Chineeschen wijkmeester. Hier stond onder den bril een kist met ontlasting, welke kist blijkbaar in lang niet geleegd was en waartoe de vliegen (die er óók waren) vrijelijk toegang hadden.

De meeste Chineesche mannen maakten evenwel gebruik van de openbare latrine boven de groote afvoergoot (zie kaartje bijlage 2); ook deze was echter uit een hygiënisch oogpunt te verwerpen. Wel lag ze vrij ver van de huizen (een 50 M.), maar toch ver binnen den afstand, dien de vliegen kunnen afleggen. En nu is die groote goot alleen na regen of bij hoogen vloed met stroomend water gevuld. Is het wat lang droog, dan kunnen de faeces zich daar rustig ophoopen. Maar bovendien stroomt het water (dat zelden snel stroomt), uit deze goot juist boven het benedenstrooms gelegen deel van de kampong in de rivier en kan dus gevaarlijk worden voor de badende en mond spoelende oeverbewoners, vooral in geval van *cholera*.

Nu zou men na het voorafgaande kunnen zeggen: Kan nu de *ziekte-explosie* in het *benedenstrooms gelegen deel* van de kampong (zie boven), die immers op een drinkwater-besmetting zou kunnen berusten, niet van dit privaat uitgegaan zijn?

De beide gestorven Chineesche kindertjes echter mag men dan *niet* als uitgangspunt nemen, want, zooals op de lijst op blz. 4 blijkt, zijn zij pas gestorven aan het eind der epidemie, en zij waren volgens de verhalen niet lang ziek geweest. Nu is er evenwel nog een andere Chinees aan dysenterie gestorven, die ook nog al eens te Tanah-Poetih kwam. De Chineesche

ally used instead of drinkingwater. Some system of latrine-tubs is used, at least by the women and children; I saw some rather good inodores. But by sharper enquiry, I also found some very primitive latrines. Even in the house of the Chinese wardmaster. There, under the seat of the latrine I found a box containing the faeces, which apparently had not been emptied for a long time, to which flies (whereof I saw a good many) had an easy access.

The majority of the male Chinese does however make use of a public latrine above the main sewer, (see map, Appendix 2); but this latrine, from a hygienic point of view was also objectionable. Though situated at a rather long distance from the houses (about 50 M.), it was still well within the flyingradius of the flies. But this main sewer is only filled with streaming water after the rain or at high tide. If the rain keeps away, the faeces are quietly accumulating there. But moreover the water from this sewer, (seldom flowing quickly), flows into the river just a little distance before the downstream part of the kampong, and thus may be a source of danger for those bathing there and using the water to rinse the mouth, especially so during and epidemic of *cholera*.

In consequence of the foregoing, one might be inclined to ask whether te *explosion of the disease in the downstream part* of the kampong might not be caused by infection of the drinkingwater, originating from that latrine?

But we are not allowed then to take the two deceased Chinese children as being the starting point, for they only died towards the end of the epidemic, as will be seen from the list on page 4, and according to the anamnese, they had not been ill very long. Yet an other Chinese who visited Tanah-Poetih now and then, died of dysentery. The Chinese ward-

wijkmeester van Tanah-Poetih nl. heeft een rubberonderneming achter de kampong Djoemerah (een 3 uur beneden-strooms van Tanah-Poetih). De Chineesche schrijver van deze onderneming is in het begin van Juni wegens ziekte ontslagen. Volgens den Penghoeloe (priester) van Djoemerah leed hij aan buikziekte. Na zijn ontslag begaf deze schrijver zich toen naar Bagan Si Api-Api, waar hij overleed ten huize van zijn broer. De inlandsche arts was toen juist op tournée. Bij zijn terugkomst bleek het uit een gesprek met dien broer, dat de zieke aan bloed- en slijm-afgang geleden had. We hebben hier zeker met dysenterie te doen en ook is het wel zeer waarschijnlijk, dat deze man kort voor of in het begin van zijn ziekte te Tanah-Poetih is geweest. Verder zijn er in dit opzicht geen gegevens.

Nu kan deze man echter al kwalijk de ziekte van MATTARO, de gevallen uit April en die uit het begin van Mei veroorzaakt hebben. Bovendien heb ik, en naar mij voorkomt op goede gronden, reeds aangetoond, dat de epidemie wel zeker niet zoo explosieachtig is verloopen, als oppervlakkig onderzoek zou doen meenen. Boven wees ik er reeds op, dat de gevallen in Augustus eveneens voor contactinfectie pleiten; en achteraf mogen we ook wel zeggen, dat onze vondst, dat we tegenover een Shiga-Kruse-epidemie stonden, ook goed klopt met onze opvatting van de verbreiding door contact.

Het geheele relaas toont weer eens aan, hoe moeilijk het kan zijn, uit de spaarzame *exacte* gegevens een in bijzonderheden juiste voorstelling van een epidemie op te bouwen. In den tijd van den bloei der waterbesmettingsleer had men hier licht een waterinfectie kunnen „herausuntersuchen":

Maar toch meen ik in dit geval deze te kunnen uitsluiten en den vollen nadruk op de contact-besmetting te moeten leggen.

De uitspraak, dat het vinden van Shiga-Kruse-

master at Tanah-Poetih namely has a rubber-plantation at the back of kampong Djoemerah, (about 3 hours downstream of Tanah-Poetih). The chinese clerk at that plantation had been dismissed in the beginning of June, on account of ill health. According to the Penghoeloe (priest) of Djoemerah he was suffering from diarrhoea. After being dismissed the clerk proceeded to Bagan Si Api-Api, where he died at the house of his brother. The Javanese doctor at that time being on his rounds in the district. On his return it transpired from a conversation with that brother that the clerk had been passing blood and mucus with his stool. Here we certainly had to do with dysentery, and it is also quite possible that he had been at Tanah-Poetih shortly before or at the beginning of his illness. More data in that respect were not obtainable.

Now it is hardly feasible that this man may have caused the illness of MATTARO, the cases during April and during the beginning of May. Moreover I already have demonstrated, in my opinion on solid grounds, that the epidemic did not have the very explosionlike progress as might be believed from a superficial enquiry. I already pointed out before that the cases in August do likewise speak for contact-infection; and after all we may say that our supposition of having to do with a Shiga-Kruse epidemic, does quite agree with our conception of spread by contact.

The foregoing does once more emphasize the difficulties of building up a detailed and correct account of an epidemic from the few *exact* data obtained. At the high tide of waterinfection-theory, it would have been very easy to prove such infection from these data.

However I believe, in this special case, to be allowed to eliminate that kind of infection, and to emphasize an infection by contact.

We are bound to give some justification as to our

bacillen als oorzaak, goed klopt met onze opvatting van de verbreiding door contact, eischt nog eenige rechtvaardiging.

Ik bedoel daarmee, dat, al kunnen door versch besmet water wel eens Shiga-Kruse-bacillen overgebracht worden — (al kan dus ook water wel eens een schakeltje in den contact-keten vormen) —, *eene massale uitbarsting van Shiga-Kruse-dysenterie door eene waterbesmetting zeer zeldzaam met zekerheid is aangetoond.* Ze is ook a priori onwaarschijnlijk. Men zou daarvoor een herhaalde zeer sterke besmetting met dysenterie-bacillen moeten aannemen, en wel, omdat deze in verontreinigd water door andere bacteriën *zeer* snel overwoekerd worden.

De oude verhalen, die men bijv. bij KARTULIS [1]) en bij RUGE [2]) leest, zijn alle afkomstig uit den tijd, dat men de dysenteriebacillen nog niet kende en in het algemeen nog geen zeer scherpe scheiding maakte tusschen de dysenterievormen uit den bloeitijd bovendien van het waterbesmettings-dogma. Groote waarde kan men er niet aan toekennen. Zoowel RUGE (l. c.), als DOPTER [3]), als LENTZ [4]) geven toe, dat het water niet die rol speelt, die men er vroeger aan toeschreef. Maar de voorbeelden die LENTZ dan toch nog geeft (en ook RAUBITSCHEK [5]), zijn ook niet zeer bewijzend. De meeste zijner opgaven berusten op eene onkritische of onjuiste literatuur-aanhaling. Leest men de oorspronkelijke verhandelingen na, dan blijkt het bacteriologische bewijs meestal niet geleverd te zijn (wat trouwens zeer moeilijk is), maar ook de epidemiologische bewijzen zijn vaak niet zeer klemmend.

Bij de epidemie in het kamp van *Döberitz* (die, zooals MARTINI en LENTZ later aantoonden, door Shiga-Kruse-bacillen veroorzaakt werd) kon SCHMIEDECKE volgens LENTZ aantoonen, dat een waterbesmetting de oorzaak was.

SCHMIEDECKE [6]) heeft echter m.i. wel aangetoond, dat een samenhang tusschen de gevallen in *Döberitz* en die in *Neu-Staaken* zeer waarschijnlijk was, maar niet de wijze van samenhang; en zeker niet, dat

---

[1]) Hoofdstuk Dysenterie in NOTHNAGEL's Handboek 1896 blz. 20.

[2]) MENSE's Tropenkrankheiten 1e druk 1905 2e Deel blz. 248.

[3]) DOPTER. Les dysentéries. 1910. blz. 43.

[4]) KOLLE und WASSERMANN 2e druk 1913 Deel 3 blz. 976.

[5]) LUBARSCH's und OSTERTAG's Ergebnisse 1912. 16e jaargang 1e afd. blz. 129. Hij schrijft echter LENTZ' opstel in het 2e aanvullingsdeel, 1909, van K. en W.'s 1en druk bijna woordelijk na.

[6]) Veröffentl. a. d. Gebiete des Militär-Sanitätswesens 1902 afl. 20 blz 22 -- 24.

verdict, that the finding of Shiga-Kruse bacilli as cause of the epidemic, does quite agree with our conception of spread by contact.

I mean to say, that, even though Shiga-Kruse bacilli may be transmitted by freshly infected water, (though that medium may sometimes be a link in the chain of contact), *an explosion en masse of Shiga-Kruse-dysentery by means of water-infection has very seldom been proved for certain.* It being already improbable a priori. We should have to accept a repeated very strong infection with dysentery bacilli, and this because in polluted water they are being subdued *very* quickly by other bacteria.

The old accounts like given by KARTULIS [1]), and by RUGE [2]) all originate in the period when dysentery bacilli were still unknown and in the main the various forms of dysentery were not distinguished very sharply, moreover in the high tide of the waterinfection-dogma. Great value should not be ascribed to them. RUGE (l. c.) and also DOPTER [3]) and LENTZ [4]) admit that water did not play the part imputed to it before. But the instances which are mentioned all the same by LENZ (likewise by RAUBITSCHEK [5]) are neither very substantial. The majority of his statements are not founded on critical or correct quotations from the literature. When reading the original treatises, it will appear, that not only the bacteriological proof has not been given in the majority of cases (which moreover would be very difficult), but that the epidemiological proofs also very often are not at all convincing.

SCHMIEDECKE according to LENTZ, could demonstrate that the epidemic in the camp at *Döberitz* (which has been proved later on by MARTINI and LENTZ, to be caused by Shiga-Kruse bacilli) was caused by waterinfection.

SCHMIEDECKE [6]) has, in my opinion, been able indeed to prove the probable connection between the cases at *Döberitz* and at *Neu-Staaken*, but not the way in which it had been established; but he

---

[1]) Chapter Dysentery in NOTHNAGEL's Manuel 1896 page 20.

[2]) MENSE's Tropenkrankheiten 1st edition 1905 Vol 2. p. 248.

[3]) DOPTER. Les dysentéries 1910 page 43.

[4]) KOLLE und WASSERMANN 2d edition 1913 Vol 3. page 976.

[5]) LUBARSCH's and OSTERTAG's Ergebn. 1912 16th yr. pt. 1. p. 129. He almost gives a literal copy of LENTZ' essay in the 2d Suppl. Vol 1909 of K. & W.'s 1st edition.

[6]) Veröffentl. a. d. Gebiete des Milit. Sanitätswesens 1902, Vol 20. p. 22—24.

de kamp-epidemie door eene waterbesmetting explosief verliep. Integendeel had die een *typisch* contactverloop (zie SCHMIEDECKE l. c. de curven bij blz. 17 en 18).

DEYCKE en RESCHAD (1904) beschuldigen de *waterleiding* van Constantinopel ervan, de dysenterie te verbreiden. Inderdaad schijnt die vol gebreken te zijn. Maar hun bacteriologie is nog eenigszins verward. En het is zeer de vraag, of de „paradysenterie" bacillen, die zij beschreven en ook in het water vonden, wel pathogene beteekenis hebben. Overeenkomstige stammen komen in Deli voor, blijkbaar zonder schade te veroorzaken.

Ook FAICHNIE [1]) wordt (ook door RAUBITSCHEK) onjuist aangehaald. Hij zegt alleen, dat het water een rol *kan* spelen, maar geeft geen enkele „interessante Beobachtung". Zelfs zegt hij in de volgende discussie, dat hij de rol van het water bij de cholera van groot belang acht, maar dat typhus en bacillaire dysenterie zeer vaak *niet* het karakter dragen van een „waterborn disease".

Verder geeft LENTZ aan (blz. 977), dat FISCHER, HOHN en STADE [2]) bij de epidemie te *Essen* in de Berne Shiga-Kruse-bacillen konden aantoonen en dat zij gelooven „einige der von ihnen beobachteten „Ruhrerkrankungen auf das infizierte Bachwasser „zurückführen zu können". FISCHER zelf echter zegt, „(lc. blz. 141) dat gevallen, „die auf das Wasser der „Berne zurückzuführen waren, *nicht* festgestellt wur- „den". Bovendien is het niet zeker, dat de (door HOHN) in de Berne gevonden bacteriën inderdaad Shiga-Kruse-bacillen waren. Hij heeft nl. den groei op OLDENKOP's glucose-neutraalrood agar niet nagegaan en de indolproef buiten beschouwing gelaten. Daarenboven agglutineerden de bacillen met zijn Shiga-serum slechts tot 1/500. Het zouden dus nog onbewegelijke metacoli-achtigen of bv. dysenterie-X-achtigen geweest kunnen zijn.

Er blijven dan over de volgende voorbeelden:

1. DUPREY [3]), die echter de aetiologie niet vaststelde.

2. WEIL [4]), die in 1905 de epidemie van 1898 in het Brücker Lager beschreef, die vroeger al door DÖRR [5]) beschreven was. Bacteriologisch werd hier niet nader onderzocht. Wel traden, ondanks verbetering van de waterleiding (zie DÖRR), later nog herhaaldelijk epidemieën op, zeker *niet* door drink-

[1]) Brit. Med. Journal 1905, 2, blz. 325.
[2]) Klin. Jahrbuch 1910, Deel. 23, blz. 124.
[3]) DUPREY. Journ. of trop. med. and hyg. 1902, 1 July.
[4]) Wiener Med. Woch. schr. 1905, 11—15.
[5]) Centr. bl. f. Bakt. 1903 Orig. deel 34 blz. 385.

most decidedly could not prove that the camp epidemic had an explosive progress caused by water-infection. On the contrary it did show a *typical* contact progress. (SCHMIEDECKE l. c. the curves on page 17 and 18).

DEYCKE and RESCHAD accused (1904) the *water-supply* of Constantinople of causing the dysentery. That supply ostensibly had many faults. But their bacteriology is still somewhat confuse. And moreover it is still very doubtful whether the "para-dysentery-bacilli", described by them, and found in the water, had any pathogenic importance or not. The same kind of strains are found in Deli, where obviously they do not cause any harm.

Likewise FAICHNIE [1]) is being quoted wrongly (also by RAUBITSCHEK). He only states that water *may* take a part, but does not give a single "interessante Beobachtung". In his following discussion he even says that he believes the role of water to be very important in cholera, but that typhoid and bacillary dysentery very often *lack* the character of "waterborn disease".

LENTZ (page 977) does state again that FISCHER, HOHN and STADE [2]) have been able to demonstrate Shiga-Kruse bacilli in the Berne during the epidemic at *Essen* and that they believe "einige der von ihnen "beobachteten Ruhrerkränkungen auf das infizirte Bach-"wasser zurückführen zu können" whilst FISCHER himself says (l. c. page 141) that cases, "die auf das "Wasser der Berne zurück zu führen waren, *nicht* "festgestellt wurden". Moreover it is not quite certain that the bacteria found in the Berne (by HOHN) were Shiga-Kruse bacilli at all. Because he has not investigated the growths on OLDENKOP's glucose-neutralred-agar, nor did he consider the indol-test. Moreover the bacilli did only agglutinate up till 1/500 with his Shiga serum. Therefore they may have been motionless meta-coli-like, or for instance, dysentery-X-like bacteria.

The underfollowing instances do still remain:

1. DUPREY [3]) who did not fix the etiology.

2. WEIL [4]) who in 1905 described the epidemic of 1898 in the Brücker Lager, which already had been described by DÖRR. [5]) Here no further bacteriological examination has been made. Later on, notwithstanding improvements made in the water-supply, (vide DÖRR) several epidemics did occur, but

[1]) Brit Med. Jrl. 1905 II. page 325.
[2]) Klin. Jahrb. 1910, Vol 23. page 124.
[3]) DUPREY. Journ. of Trop. Med. and Hyg. 1902 1 July.
[4]) Wiener Med. Wochensch. 1905 11—15.
[5]) Centr. bl. f. Bakt. 1903. Orig. Vol. 34 page 385

water verbreid. Die van 1903 werd door Shiga-Kruse-bacillen veroorzaakt, wat daarom nog niet voor die van 1898 behoeft te gelden. Bewijzend is dit voorbeeld dus lang niet, hoewel de mogelijkheid niet ontkend kan worden, dat we hier met een Shiga-Kruse-epidemie te maken hadden, door drinkwater verbreid.

3. HILLEBRECHT [1]), die geen bacteriologisch onderzoek kon verrichten, had waarschijnlijk met Y- of Flexner-dysenterie te maken. Het is zeer goed mogelijk, dat bij zijn gevallen het drinkwater eene rol speelde.

4. KORENTSCHEWSKI [2]) geeft stellig aan, Shiga-Kruse-bacillen in het water van een put gevonden te hebben, die volgens hem centrum en oorzaak van een dysenterie-haard was.

5. SHIGA [3]) beschrijft drie voorbeelden van waterbesmetting, en zegt, dat deze wijze van verbreiding in Japan vaak voorkomt. Zijn eerste geval betreft een aan dysenterie lijdenden waterdrager, die eenige klanten besmet.

Zijn tweede voorbeeld handelt echter over een *dysenterie-explosie* in het jaar 1889 in een dorp, vier dagen nadat het doorstroomend riviertje in den „Frühsommer" (volgens zijn latere beschrijving in Osler „in the late summer") voor het baden en visschen was opengesteld. Kort te voren hadden bovenstrooms 7 personen eener familie aan dysenterie geleden, waarvan 1 stierf. (In Osler heet het „an epidemic in a village higher up"). Deze gevallen waren niet gemeld. De kleeren der zieken waren in het riviertje gewasschen. Daar Shiga twee maal spreekt van een „furchtbare Epidemie", zal het wel een Shiga-Kruse-epidemie geweest zijn. Maar het verhaal is veel te onvolledig, om volkomen overtuigend te zijn. Shiga zegt, dat 4 dagen na de openstelling de explosie volgde. Er werden den 1en dag 10 gevallen gemeld en later nog meer per dag. Maar hij vermeldt niet, of er voor dien tijd ook in het dorp zelf gevallen verzwegen waren, wat met het oog op die andere 7 wel waarschijnlijk lijkt. Van de 413 aangetasten waren 115 kinderen (bij Osler „boys") onder 10 jaar. Dit zou echter bij een contact-epidemie ook zeer wel passen. Er is allicht een hoog kinderpercentage bij deze bevolking. En bovendien is bij het kinderspel de aanraking inniger en de zindelijkheid zeker minder dan bij den omgang der

[1]) Arch. f. Schiffs- u. Trop.-Hyg. 1905, deel 9 blz. 387.

[2]) Centr. bl. f. Bakt. 1906, Refer. deel 37 blz. 193.

[3]) Zeitschr. f. Hyg. 1908, deel 60, blz. 120. Zie ook Shiga in Osler's System of Medicine, 1915, deel 1, blz. 770. Hier is echter het verhaal eenigszins anders voorgedragen.

these certainly did *not* spread through the drinking water. That of 1903 was caused by Shiga-Kruse bacilli, but this does not necessarily obtain also for that of 1898. Therefore this instance is not at all convincing though we can not deny the mere possibility that here we had a Shiga-Kruse epidemic spread by drinkingwater.

3. HILLEBRECHT, [1]) who has not been able to make a bacteriological examination, most probably had to do with Y-, or Flexner dysentery. It is quite well possible that drinkingwater did play some role in his cases.

4. KORENTSCHEWKY [2]) does positively state to have found some Shiga-Kruse bacilli in the water of a well, which, in his opinion, was the centre, and also the cause of a dysentery focus.

5. SHIGA [3]) describes three instances, and says that this way of spread often occurs in Japan. His first case is a watercarrier suffering from dysentery, who infects some of his customers.

His second instance however deals with an explosion of dysentery during the year 1889 in a village, four days after the river running through that village, has been opened for bathing and fishing at the beginning of the summerseason; ("Frühsommer", according to his subsequent description in Osler "in the late summer"). Shortly before 7 persons of one family, living up the river, had been suffering from dysentery of whom one had died. (In Osler it says, "an epidemic in a village higher up"). These cases had not been reported. The clothes of that family had been washed in the river. As Shiga twice speaks of "ein furchtbare Epidemie", it most probably has been a Shiga-Kruse epidemic. But the story is far too incomplete, to be absolutely convincing. Shiga states the explosion to occur 4 days after the opening of the bathingplace. Ten cases were reported on the first day, and later on even a greater number per diem. But he does not state whether any cases had been reported in that village before, which, in view of the other 7 cases, should be very probable. Of 413 persons attacked, 115 were children (in Osler "boys") of under 10 years of age. This does also very well fit in with a contact-epidemic. There might easily be a high percentage of children amongst that population. And moreover the contact of playing

[1]) Arch. f. Schiffs u. Trop. Hyg. 1902 Vol. 9 page 387.

[2]) Centr. Blatt f. Bakt. 1906. Refer. part 37 page 193.

[3]) Zeitschr. f. Hyg. 1908. Vol. 60 page 120. See also Shiga in Osler's System of Medicine, 1915 Vol. 1, page 770. But there story is given somewhat differently.

volwassenen. Een kromme van het epidemie-verloop ontbreekt. Nu springt het in het oog, zou men zeggen, dat die rivier op dien dag wel een onwaarschijnlijk geconcentreerde dysenterie-bacillensuspensie moet geweest zijn. En de plaatselijke omstandigheden moeten wel zeer bijzondere zijn om dat aannemelijk te maken. De mogelijkheid van Shiga's onderstelling wil ik niet ontkennen, maar het komt mij bijna ongeloofelijk voor, dat iemand als Shiga niet de behoefte gevoeld heeft, dit alles overtuigend nader toe te lichten.

Het derde geval was een epidemietje in een dorp in 1900, waar de gemeenschappelijke put besmet bleek met dysenteriebacillen.

6. STRONG [1]) schrijft de steeds terugkeerende dysenterie-epidemie in Manilla, waar zeker ook Shiga-Kruse-gevallen onder waren, aan het besmette drinkwater toe. Na regeling der watervoorziening ging de ziekte terug. Hand in hand hiermee echter gingen de andere assaineeringsmaatregelen en het schiften der resultaten is moeilijk.

Ook CALDERON [2]) zegt, dat de bacillaire dysenterie veel voorkomt op de Philippijnen en wel in jaarlijksche epidemieën „and is most prevalent in those „provinces in which there is a poor water supply". In steden met artesisch water vermindert de dysenterie. Hoe echter die samenhang dan is, ontleedt hij niet nader. Hij zegt zelfs, dat deze ziekte alleen „affords „most concrete proof of the necessity of improving „of the water supply".

Eenheid van opvatting is echter op de Philippijnen ook niet. In dezelfde afl. op blz. 249 nl. zeggen MUSGRAVE en SISON: „flies are the main disseminators of the disease". Het komt mij voor, dat deze verschillen tusschen de Amerikaansche onderzoekers te verklaren zijn door het globale van hun opvattingen en hun onderzoekingen. Om in dit vraagstuk werkelijk te kunnen overtuigen, moeten redeneering en onderzoek van een peuterige nauwkeurigheid zijn.

Overzien we dit alles, dan blijft er niet veel over van het vroegere waterdogma. Ik wil hiermee geenszins ontkennen, dat eene goede watervoorziening *(wat steeds een van de hygiënische grondeischen moet zijn)* zou kunnen bijdragen tot de bestrijding ook van de bacillaire dysenterie. Integendeel, hoe beter water hoe liever. Maar ik geloof *niet*, dat men uit de literatuur of de ervaring mag besluiten, dat de waterbesmetting een *groote* rol speelt bij de verbreiding dier ziekte.

[1]) Journ. of the Americ. med. Ass. Vol. 52, 1909, nr. 7 (gecit.).

[2]) Philippine Journ. of Science. 1914, Vol. 9. blz. 205.

children is sure to be more intimate and the cleanliness less, than in the intercourse between adults. A curve of the progress of the epidemic is not given. Now one would say, that obviously this river on that very day should have been like an improbably concentrated suspension of dysentery bacilli, and that the local conditions should indeed have been very special to make this acceptable at all. I do not deny the possibility of Shiga's supposition, but to me it seems hardly feasible that somebody like Shiga should not think it necessary to furnish some really convincing proofs for his assertions.

The third case is about a small epidemic in a village during 1900, were the village-well was found to be infected by dysentery bacilli.

6. STRONG [1]) imputes the ever recurring epidemics of dysentery in Manilla, amongst which there certainly are some cases of Shiga-Kruse, to the infected drinkingwater. After improvements of the watersupply the cases get fewer. But other sanitary measures being executed at the same time, it is very difficult to sort the results.

CALDERON [2]) states that bacillary dysentery is much prevailing in the Phillipines and that every year it is "most prevalent in those provinces in which "there is a poor watersupply". In places which have an artesian watersupply, dysentery is becoming less frequent. However he does not analyse that connection. He even states that already this disease only "affords most concrete proofs of the necessity of "improving of the watersupply".

Unity in conception in regard of the Phillipines does not exist either. Because in the same copy, on page 249, MUSGRAVE and SISON state that "flies "are the main disseminators of the disease". It does appear to me that these differences between these American investigators may be explained by the generality of their conceptions and investigations. In order to be convincing in this question, both arguments and investigations should be painfully exact.

Reviewing the foregoing it will be obvious that very little has been proved to a certainty and that there remains not much to be said in favour of the former water-dogma. Though herewith I do not mean to deny that a good watersupply *(which always and ever should be one of the hygienic principles)*, would not contribute too to the combating of bacillary dysentery. On the contrary, I ask for nothing better than a good watersupply. But I do not believe that either from the literature or from

[1]) Journ. of the Americ. med. Ass. Vol. 52, 1909 No. 7 (cited).

[2]) Philippine Journ. of Science 1914 Vol. 6 page 205.

experience, we may draw the conclusion that water does play an *important* part in the spread of that disease.

En ik geloof evenmin, dat men er veel mee opschiet, als men in plaats van den genius epidemicus een genius aquaticus invoert.

Neither do I believe introduction of a genius aquaticus in the place of the genius epidemicus to be able to further the problem to any extent.

V. *Verbreiding der ziekte buiten Tanah-Poetih.*

Behalve te Tanah-Poetih hebben zich ook nog dysenterie-gevallen voorgedaan in de kampong Djoemerah, op de rubberonderneming één uur achter Djoemerah en ter hoofdplaats Bagan. Het verkeer per prauw tusschen Tanah-Poetih en de betrekkelijk nieuwe nederzetting Djoemerah is druk. Voor overbrenging van ziekte is dus ruimschoots gelegenheid. Toch hebben zich in de kampong zelf slechts twee duidelijke gevallen voorgedaan, eind Mei, nl. bij de vrouw POELAI en haar dochtertje RAMI, die beiden herstelden.

Meer slachtoffers vielen er op de rubberonderneming van den Chineeschen wijkmeester, welke onderneming natuurlijk in voortdurend verkeer met Tanah-Poetih staat. De eerste zieke was de Chineesche schrijver, van wien boven reeds sprake was. Aan dit geval sloten zich in den loop van Juni 10 andere aan, waarvan niet minder dan 8 doodelijk verliepen. In één huis, vlak bij dat waar de Chinees woonde, werden een vrouw en vier kinderen ziek, die allen overleden. In een huis daar vlak bij (maar met eene gespaarde woning tusschen beide in) stierven twee kinderen. De drie overige gevallen deden zich voor in een huis een kwartier loopens verder op de onderneming. Een vrouw: NONTJA en twee zusjes werden ziek, waarvan één stierf. Bij mijn bezoek aan de onderneming kon ik geen nieuwe zieken meer vinden. Van een ouden man, die er ziek uitzag, werd de ontlasting afgenomen. Deze was niet dysenterisch. Er werden ook *geen* dysenterie-bacillen gevonden. Ook van de eenige twee herstellenden werd de ontlasting onderzocht, met *negatief* resultaat. Het

V. *Spread of the disease in the environs of Tanah-Poetih.*

Besides at Tanah-Poetih, cases of dysentery have occurred also in the Kampong Djoemerah, at the rubber-plantation, one hour distance from Djoemerah, and at the district capital Bagan. Communication between Tanah-Poetih and the fairly recent settlement Djoemerah is being kept up briskly by small boats. Thus creating plenty of opportunity for dissemination of any disease. Yet only two, distinct cases have occurred in that kampong, towards the end of May, viz. the woman POELAI and her daughter RAMI, who both recovered.

But there have been more victims at the rubber-plantation of the Chinese wardmaster, this plantation being in constant communication with Tanah-Poetih. The first case was the Chinese clerk, mentioned above. During the course of June 10 more cases followed, of which not less than 8 ended fatally. In one house, close to that where that Chinese used to live, one woman and four children have been attacked, all cases being fatal. In a house, one but next to the former, (the intervening house being spared), two children died. The remaining three cases occurred in a house at a quarter of an hour walking distance further on in the plantation. A woman, NONTJA, and her two little sisters fell ill, one of whom died. When visiting the plantation I could not find any fresh cases. The faeces of an old, feeble looking man were taken; the faeces had no dysenterical aspect, and *no* dysentery bacilli were found. Likewise the faeces of the two only reconvalescents have been examined, but with *negative* result. The blood of the woman, NONTJA, did agglutinate

bloed van de vrouw NONTJA agglutineerde Shiga-Kruse 1/100 ± (1/50 + +, in de lagere verdunningen sterk, met grove korrels), de andere dysenterie-stammen weinig. Deze agglutinatie is niet volkomen overtuigend. Zeker bewezen heb ik dus niet, dat deze gevallen in Djoemerah en omgeving Shiga-Kruse-dysenterie waren, maar het is wel uitermate waarschijnlijk. En de contactweg is wel zeer plausibel.

In Bagan zelf zijn vijf gevallen voorgekomen, waarvan twéé zeker geïmporteerd zijn, nl. 1e dat van den Chineeschen schrijver, 2e dat van MOESTAPA (No. 42), die van Tanah-Poetih kwam, en 27-6 overleed. In het huis nu, waar deze jongen gestorven was, heeft zich later nog een derde geval voorgedaan bij een man. En in het huis daarnaast stierf 12-7 een kindje aan diarrhoea (klinisch niet zeer karakteristiek) en 29-7 de vader, na 10 dagen aan typische dysenterie geleden te hebben. *De geheele verbreiding buiten den hoofdhaard laat zich dus ook wel het gemakkelijkst door contact-infectie verklaren, door middel van het menschelijk verkeer dus.*

VI. *Is de invoer der ziekte uit Klang waarschijnlijk?*

Boven zagen we reeds, dat het wel vaststaat, dat sinds langen tijd voor het uitbreken van deze epidemie in de afdeeling Bagan kwaadaardige dysenterie *niet* voorkwam. *Ze zal dus van buiten ingevoerd zijn.*

Nu gaat *verreweg* het grootste deel van alle verkeer over den Overwal, vooral Singapore. En meer speciaal is er eén zeer levendig „klein" verkeer tusschen Bagan en Port-Swettenham. Inlanders van hier vestigen zich tijdelijk ginds en omgekeerd. *Men moet dus in de eerste plaats aan invoer van den Overwal denken.*

Hoe is het nu met den gezondheidstoestand ginds? Volgens verhalen van de menschen, die uit Klang waren teruggekeerd: zeer slecht. Malaria en dysenterie

Shiga-Kruse 1/100 ± (1/50 + + in the weaker dilutions very strongly, with coarse grains), the other dysentery strains very little. This agglutination is however not absolutely convincing. Consequently I did not prove quite conclusively these cases at Djoemerah and surroundings to be cases of Shiga-Kruse dysentery, though it was highly probable, and the contact-way was very plausible.

At Bagan proper five cases did occur, two of which have decididly been imported: viz. that of the Chinese clerk, and that of MOESTAPA (No. 42), who came from Tanah-Poetih, and died on 27/6. In the very house, where that boy died, later on a third case did occur. And in the adjoining house a child died, on 12/7 from diarrhoea (not very characteristic in a clinical sense), and on 29/7 the father, after suffering from typical dysentery for 10 days. *The entire spread outside the main focus is therefore easiest explained as being contact infection, by means of human traffic.*

VI. *Is import of the disease from Klang probable?*

As seen above it is almost certain that during a considerable time before the appearance of this epidemic, virulent dysentery did not prevail in the district of Bagan. *Therefore it has been imported.*

The *majority* of all the traffic is kept up accross the sea, especially with Singapore. And a very lively small-traffic is more especially existing between Bagan and Port Swettenham. Natives do temporarely settle there and also the reverse. *Therefore in the first place we should consider import from oversea.*

Now what about the sanitary conditions in these parts? Very bad, according to persons who returned from Klang. Malaria and dysentery are said to prevail there very

zouden er veel voorkomen. Inderdaad bleken ook twee van de menschen, die wegens koorts („sakit demam") mijn hulp kwamen inroepen, teruggekeerde uitgewekenen naar Klang te zijn, die daar hun malaria zouden hebben opgedaan. (In Tanah-Poetih zelf is de malaria niet zeer verspreid. Onder een 25-tal kinderen, die ik nauwkeuriger kon onderzoeken, was ook slechts één vergroote milt te vinden, 1 vinger).

Meer exacte gegevens zijn te vinden in de „Colonial Medical reports", die geregeld gepubliceerd worden in the Journal of Tropical Medicine and Hygiene. 't Laatst verschenen is dat over het jaar 1914 in de nummers 15 September — 15 November 1916 (blz. 69 — 86 Supplement). Het blijkt, dat er hooge sterftecijfers zijn, b.v. Kwala Lumpur 52,42 ‰ en Seremban zelfs 116,57 ‰. Malaria veroorzaakt $^1/_3$ der sterfgevallen, dysenterie 13,4 %. In de hospitalen der Federated Malay States werden verpleegd 5982 lijders aan dysenterie, waarvan niet minder dan 1429 = 23,9% overleden. Nu blijkt echter, dat men met de differentiatie der soorten pas veel later is begonnen dan in Deli, zoodat er niet uit op te maken is, hoe groot het aandeel der bacillaire dysenterie is. Hierover echter geeft het 14de Report of the Institute for Medical Research, Kwala Lumpur, eenig uitsluitsel. Daaruit blijkt, dat bacillaire dysenterie niet zeldzaam is. Er werden bij deze eerste scheidingspogingen 53 dysenterie-stammen geïsoleerd, waarvan 5 *Shiga-Kruse*.

Nadere bijzonderheden geeft de later verschenen studie van FRASER [1]). In het districts-hospitaal te Kwala Lumpur werden gedurende een bepaalde periode op een totaal van 819 dysenterie-gevallen 249 maal amoeben gevonden. Van de overige 570 konden 172 nader bacteriologisch onder-

[1]) Nr. 13 der Studies from the Instit. for Medic. Research: The bacteriology of dysentery in Malaya.

much. And as a matter of fact two of the persons, who came to me complaining of fever, turned out to be returned refugees to Klang, where they had contracted their malaria. (Malaria is not endemical in Tanah-Poetih. Amongst some 25 children, whom I was able to subject to a more thorough examination, I only could find one single enlarged spleen, 1 finger).

More exact data may be found in the Colonial Medical Reports, published regularly in the Journal of Tropical Medicine and Hygiene. The latest publication is that about 1914, in the edition 15 September — 15 November 1916. (pages 69 — 86 supplement). From these publications it appears that there is a high deathrate; for instance Kwala Lumpur 54.42 ‰, and Seremban even 116.57 ‰. Malaria accounts for $^1/_3$ of the deaths, dysentery for 13.4 %. A number of 5982 of sufferers from dysentery have been treated at the hospitals in the Federated Malay States, of which not less than 1429, or 23.9 % died. It does appear that they started much later than in Deli with differentiating of the species, so that there is no certainty about the share of bacillary dysentery. But some information in that respect may be found in the 14th Report of the Institute for Medical Research at Kwala Lumpur; from that report it does appear that bacillary dysentery is not rare. During the first attempts at differentation, 53 strains of dysentery have been isolated, of which 5 were *Shiga-Kruse*.

The essay by FRASER, [1]) published afterwards, gives some further particulars. At the district hospital of Kwala Lumpur, during a certain period, in 249 cases amoebae have been found on a total of 819 cases of dysentery. Of 172 cases, out of the remaining 570, a further bacteriological exa-

[1]) No. 13 of the Studies from the Institute for Medic. Research: The bacteriology of dysentery in Malaya.

zocht worden; 72 maal werden dysenterie-bacillen gevonden, waaronder 8 maal Shiga-Kruse-bacillen. Wij mogen dus voor zeker aannemen, *dat aan den Overwal dysenterie, zoowel amoeben- als bacillaire, zeer veelvuldig voorkomt en Shiga-Kruse-dysenterie in ieder geval niet zeldzaam is* [1].

Het besluit is dus gewettigd, dat het ressort Bagan *steeds blootstaat aan het gevaar van den invoer van dysenterie* (en ook andere ziekten: cholera, malaria, enz.) *van den Overwal.* Zijn er omstandigheden, die het verkeer verlevendigen of het contact met de Overwalbewoners inniger maken, dan zal dat gevaar grooter worden. Zulke omstandigheden waren in 1916 en in het begin van 1917 gegeven, doordat velen uitweken wegens de heerendiensten en zich geruimen tijd aan den Overwal ophielden. Zij keerden terug, veelal wegens ziekte; onder hen was MATTARO, een lijder aan *dysenterie,* die na een lang ziekbed ten slotte daaraan bezweek. Dit was het *eerste* zekere dysenterie-geval in Tanah-Poetih.

De invoer der ziekte uit Klang is dus buitengemeen waarschijnlijk.

VII. *De maatregelen ter bestrijding der epidemie.*

Dit is in de praktijk het moeilijkste punt der geschiedenis. Bij het overwegen van de *bestrijdingsmaatregelen* moet men, naar mij voorkomt, van drie hoofdpunten uitgaan:

1e. De zieke of schijnbaar genezen mensch is het uitgangspunt van nieuwe besmettingen, door middel van de verschillende soorten van contact.

2e. Men moet hoofdzakelijk aan het brandpunt der besmetting zijn aandacht wijden en wel dubbel als het tevens *centrum van verkeer is, zooals hier.*

[1]) Een later gesprek (Nov. 1917) met Dr. STANTON, den directeur van het Laboratorium in Kwala Lumpur en Dr. HENNESSY, directeur van het districtshospitaal, bevestigde dit.

mination was practicable; dysentery bacilli have been found in 72 cases, amongst which were 8 with Shiga-Kruse bacilli. Consequently we are allowed to accept, *that dysentery, both amoebic and bacillary, prevails frequently in those parts, and that at all events Shiga-Kruse dysentery is not rare* [1]).

Therefore we may say that the district Bagan is *continually being exposed to the danger of import of dysentery,* (and also of other diseases as cholera, malaria etc.) *from over the sea.* This danger is growing by any circumstances which tend to increase the traffic or the contact with the inhabitants of those parts. Now this has been the case during 1916 and the beginning of 1917, because a great number of persons took to these oversea parts on account of statute labour, and remained there for some considerable time. They generally returned because of illhealth; among these was MATTARO, a sufferer from dysentery, who after a long sickbed, died of that disease. This being the *first certain case* at Tanah-Poetih.

Therefore import of the disease from Klang is highly probable.

VII. *Measures of combating the epidemic.*

This, in the practice, is the most difficult part. In considering the *measures of combating,* we should start from three cardinal points:

1. The sick, or the apparently cured patient is the starting point of fresh infection, by means of the various ways of contact;

2. Attention should be specially paid to the focus of infection, the more so, if such focus at the same time be the *central part of traffic, as here was the case.*

[1]) This was confirmed by a conversation later on (Nov. 1917), with Dr. STANTON, Director of the Laboratory at Kwala Lumpur and Dr. HENESSY, Director of the District Hospital there.

3e. Men moet steeds met beide beenen midden in de nuchtere werkelijkheid blijven staan.

Het eerste, wat dus te doen was, *was de zieken met hun gezinnen afzonderen.* Het beste zou zijn, de zieken in een barak op te nemen ter verpleging en de gezinnen in hun huizen te isoleeren of in aparte barakjes. Dit eerste was hier niet zoo gemakkelijk, vooral omdat de bevolking daar zeer sterk op tegen had. Daarom hadden de Contrôleur en de Dokter Djawa de afzondering in de eigen huizen trachten toe te passen, en later de isolatie der zieken met hun gezin in huizen aan den rand van de kampong. Met het laatste kon ik mij in dit geval wel vereenigen. De helper ging iederen dag medicijnen ingeven en contrôleeren, en zorgde tevens voor eten enz. Zoo was getracht het verkeer tusschen deze huizen en de rest van de kampong tot een minimum te beperken. Kendoeri's werden natuurlijk streng verboden. De school bleef gesloten.

Er behoeft niet in het minst aan getwijfeld te worden, dat de isolatie-voorschriften herhaaldelijk werden overtreden. Maar ik houd het voor zeker, dat het contact met de overige kampong wel zeer verminderd was. Hierbij werkten nog twee gunstige factoren mee: 1e. dat de bevolking bang was voor de ziekte (men kan bv. ook op het kaartje zien hoe verscheidene huizen verlaten zijn, omdat daar menschen aan dysenterie overleden waren); 2e. dat het adatrecht in deze streken ook een soort quarantaine kent, nl. het omheinen van een besmet huis met een hegje van bamboestokjes, dat niet gepasseerd mag worden.

Zooals te Tanah-Poetih was ook gehandeld te Djoemerah. De herstellenden van de rubberonderneming waren met hun familie ondergebracht niet ver van Tanah-Poetih in een eenzaam huisje aan de rivier, dat de helper dus iederen dag gemakkelijk per prauw bereiken kon.

3. We must on no condition whatever, loose sight of the sober reality.

The first to be done was *isolation of the patients and their families.* The most efficient means would be no doubt to put the patients into barracks, and to isolate the families in their homes or in separate barracks. That measure was not very well practicable, especially so because of the strong objection of the population. Therefore the Controleur and the Javanese Doctor had tried to apply isolation of the patients in their homes, and later on isolation of the patients and their family in houses situated at the border of the kampong. In this particular case I could agree to the latter measure. A specially appointed person went round every day to physic the patients, to exert control, and also to look after the food etc. In that way we tried to minimize the contact between these houses and the other parts of the kampong. Banquets were strictly prohibited. The school remained closed.

Without doubt these isolation-regulations have been infringed repeatedly. But I am certain that the contact with the other parts of the kampong has been very much restricted. To this two favourable factors also contributed: 1. the population being afraid of the disease, (as for instance we may seen on the map from the various deserted houses, and this because somebody had died there from dysentery); 2. because the usage-law in these parts also knows of some kind of quarantaine, viz. the fencing in of an infected house with a hedge of bamboosticks, which should not be passed.

The same measures have been taken at Djoemerah. The reconvalescents and their family of the rubber plantation have been accomodated at a lonely house not far from Tanah-Poetih, on the river, which could be visited daily very easily by the medicine man mentioned afore, in his boat.

Verder moest natuurlijk *het verkeer tusschen Tanah-Poetih en andere plaatsen zoo ver verminderd worden*, als dit economisch maar eenigszins mogelijk was. Daar alle verkeer nagenoeg per prauw gaat, is er wel eenige contrôle op uit te oefenen, vooral in het plaatsje Bagan zelf, waar alles aan den *boom* moet aanleggen. De Contrôleur had hier terecht de order gegeven, dat de producten gelost mochten worden, de menschen uit Tanah-Poetih echter hun booten niet mochten verlaten. Maar ook in de andere kampongs was eenige contrôle hierdoor, dat de bewoners de lieden uit het besmette Tanah-Poetih niet gaarne ontvingen. Iets soortgelijks bleek in Tanah-Poetih zelf, toen de Contrôleur daar de twee herstellenden uit de rubberonderneming in het toch reeds besmette dorp wilde onderbrengen. Daar was toen de epidemie aan het afnemen en de bevolking maakte bezwaar om nu de nieuwe gevallen toe te laten. Het leek logisch, aan dit bezwaar tegemoet te komen. (Zie boven).

Zoo werd naar mijn indruk het verkeer werkelijk aanzienlijk beperkt, al heb ik ook zelf bij de tochten naar zieken of overledenen op de rijstvelden wel deserteurs opgepikt. Maar het is dikwijls een vraag van meer of minder, zoodat een aanzienlijke beperking ook al een groot effect kan hebben. Hierbij denk ik aan ROSS' berekeningen over de malaria. Men moet zich geen illusies maken over de volledige uitvoering van zijn voorschriften, *maar vooral ook* niet te snel in wanhoop alles onzin achten.

Naast de isolatie der aangetaste gezinnen en beperking van het verkeer, moest in de eerste plaats gedacht worden *a. aan het gevaar, dat de lijken* konden opleveren, *b aan het onschadelijk maken der ontlasting.* Wat het eerste aangaat, moesten natuurlijk de begrafenismaaltijden streng verboden worden. Tevens ligt het voor de hand,

The traffic between Tanah-Poetih and the other places had likewise to be cut down as much as possibly could be done economically. All traffic nearly exclusively being carried on by boat, some control thereon was very well practicable, especially in the town of Bagan, where every boat had to stop at the Customhouse. The Controleur had issued an order that produce might be discharged there, but the nobody from Tanah-Poetih was allowed to leave their boats. In the other kampongs there was some control, likewise from the fact that the inhabitants did not willingly receive the people from the infected Tanah-Poetih. Something of the same kind happened at Tanah-Poetih, when the Controleur wanted to find accommodation in the already infected part, for two reconvalescents from the para plantation. The epidemic at Tanah-Poetih was then on its decline, but the inhabitants refused to admit the fresh cases. In view of that mentioned above, it seemed to be logical to yield to that objection.

In my opinion the traffic has really been restricted in that way, though I personally did catch a few deserters in the ricefields, om my journeys to patients or deceased. But it very often is a question of more or less, so that a fairly effective restriction may already produce good result. In this respect I remember ROSS's calculation about malaria. One should not have any illusions about the strict observance of the regulations, but on the other hand we should, in despair, not too soon believe all measures to be useless.

Besides isolation of the patients and their families and the restrictions on the traffic, we should, in the first place bear in mind, *a. the dangerousness of the dead bodies*, and *b. that the faeces should be rendered harmless.* In respect of the former the burial services should be rigorously prohibited in the first place. Likewise it is quite

voor de ritueele lijkwassching een antiseptische oplossing te gebruiken.

Voor het onschadelijk maken der ontlasting was allereerst overzichtelijkheid noodig; dus het deponeeren op een vaste plaats. In de huizen met zieken werd daarvoor volgens de inlandsche gewoonte een gat in den vloer gemaakt met een omheinden kuil daaronder tot in het grondwater. Ik heb later aangegeven een petroleumblik met desinfectans in den kuil te plaatsen en dit om de paar dagen te ledigen; en bovendien om de omgeving van het gat in den vloer te kalken en eens per dag met kalkmelk te wasschen. Ook voor het afspoelen van den anus heb ik een slap desinfectans laten gebruiken. Van bijzonder belang was dit natuurlijk ook voor HAMSAH (zie boven), den man met de chronische lichte dysenterie. Dezen man voortdurend te blijven isoleeren, ging kwalijk. Maar wel ging het, bij zijn woning een soortgelijk primitief privaat aan te leggen, hem en zijn omgeving in te lichten en te *contrôleeren*.

Ook het aanleggen van privaten voor de andere kampongbewoners was van belang. Daarvoor was het dienstig, den grond te laten schoon maken, het onderhout te laten wegkappen om zoo minder geheimzinnige hoekjes en meer lucht en licht te krijgen. Dit was reeds met mate gebeurd op instigatie van den inlandschen arts. Verder waren er ook reeds primitieve, min of meer idyllische privaten aangelegd, houten stellagetjes met een kuil er onder tot in het grondwater. Toch is hier al veel mee gewonnen. Men overziet de zaak, kan zoo noodig ontsmetten, en kan betér de vliegenplaag beheerschen, door bv. eens per dag wat lysol of iets dergelijks er op te gieten.

obvious that an antiseptic solution should be used for the ritual washing of the corpses.

In order to cause the feaces to be harmless, we, in the first place, should bring them within our control; therefore they should be made to be deposited at a special place. In the houses with sick persons, according to the native custom, an opening had been made in the floor, with a corresponding hole dug just beyond the groundwaterlevel, that hole being fenced in afterwards. Then I gave the instruction to put an empty paraffintin, containing some desinfectant, in the hole and to cause it to be emptied every few days; to whitewash the vicinity of the hole in the floor, and to wash it daily with some lime-milk. I also made the inhabitants use a weak desinfectant for washing purposes after discharging. This of course was of special importance, also for the man HAMSAH (see above), the patient with chronic, but slight dysentery. It was not very well possible to keep that man isolated continually. But it was possible to have the same kind of latrine made close to his house, to instruct him and his family in the way of using it, and to have the necessary control thereon.

Construction of latrines for the other inhabitants of the kampong was also imperative. Therefore it was necessary to have the ground cleared and to cut away the undergrowth, in order to have less secret corners, and to obtain more air and light. This to some extent had already been done at the instigation of the Javanese Doctor. Some primitive, more or less idyllic latrines had been build, wooden structures with a hole dug underneath in the ground, just a little beyond the groundwaterlevel, who were useful to a certain entent. They are easily controlled, can be desinfected when necessary, and the fly pest is more easily put down, for instance by pouring some desinfectant, (lysol or such) into it every day.

Evenzeer verdient het sterke aanbeveling, het publieke Chineesche privaat te vervangen bv. door een goot van CLEMESHA, met een goeden afgesloten beerkuil. Niet zoozeer, omdat het deze maal voor de verbreiding der dysenterie van belang is gebleken, maar omdat het in geval van cholera (die ook vaak heerscht aan den Overwal) groot gevaar kan opleveren. En *nu* is de gelegenheid gunstig. Men moet iederen hefboom aangrijpen om den hygiënischen toestand iets in de hoogte te vijzelen.

Voor de Chineesche huizen scheen het meest praktische, het bestaande tonnetjesstelsel te reglementeeren, dus een vaste plaats voor het ledigen aan te wijzen, waar men het dan weer in zijn hand heeft, de ontlasting zoo noodig onschadelijk te maken.

Al deze maatregelen eischen contrôle. Dit is verreweg ons zwakste punt. Wel kan men tijdelijk, tijdens de epidemie, gebruik makend van de verhoogde belangstelling en den heerschenden angst, het een eind in de goede richting sturen, maar dadelijk daarna bestaat alle kans, dat alles weer op zijn vorig niveau terugzakt. Die contrôle kon door den Contrôleur en den Inlandschen arts vrij goed geschieden, maar deze konden niet voortdurend aanwezig zijn, en zij berustte dus voor een groot deel bij den helper en den politie-oppasser. Toch viel het mij nog wel mee, zooals boven bleek uit mijn bevinding, toen ik persoonlijk den inlichtingsdienst contrôleerde.

Ofschoon, toen ik kwam, de epidemie al sterk aan het afnemen was, heb ik toch den inlichtingsdienst en de contrôle trachten te verscherpen en tevens den Contrôleur voorgesteld een volkstelling te doen houden en *de sterfgevallen te blijven registreeren:* 1e konden bij hernieuwde inspectie nog wel eens merkwaardigheden aan den dag komen, die nog niet waren opgevallen, 2e heeft men in de sterfte een peilschaal voor

Likewise it was highly recommandable to replace the Chinese latrine by a sewer after CLEMESHA, with a well covered tank with cess-pool. Not so much because this was considered urgent in this case against the spread of the dysentery, but because in case of cholera, (which does likewise prevail often at the oversea settlements) that latrine might become a source of great danger. And now the circumstances were opportune. We should seize upon every lever to raise the hygienic condition, however it may be onlya little.

In the matter of the Chinese houses, it appeared to be most practical to regulate the existing system of latrine-tubs; to fix on a certain place for the emptying of the tubs, which would enable us to have the faeces made harmless when necessary.

All the above measures require control. This in the main is our weakest point. Though during an epidemic, under the pressure of the increased interest and fear, we may be able to lead things somewhat in the right direction for the time being, directly afterwards there is much chance that everything goes back to its former state. The control could fairly well be excercised by the Controleur and the Javanese Doctor, but they could not always be on the spot themselves, and therefore it had to be left for a good part, in the hands of the assistant and the police officer. Yet, when personally inspecting the intelligence service, that which I found was beyond my expectation.

Though, when arriving, the epidemic was already much on the decline, I still did my utmost to extend the intelligence service and control and also proposed to the Controleur to have a census taken and to *continue the registration of the dead*, because: 1° renewed inspection perhaps might reveal fresh particulars; 2°. the deaths are a gauge for the sanitary conditions, and 3°. after some time we

den gezondheids-toestand, en 3e kan men na verloop van tijd zoo een aardige „Stichprobe" hebben, hoe de sterfte in zoo'n groote Maleische kampong in deze streken verloopt. Dit alles is van te meer belang, *omdat Tanah-Poetih een centrum is*, dat dus eerder kans heeft besmet te raken en dat, eenmaal besmet, veel meer kans geeft op eene verdere uitbreiding.

VIII. *Pia Vota.*

Hoe moet het nu met de watervoorziening? Al heb ik boven uiteengezet, dat ik in ons geval de rol van het water ondergeschikt acht, toch zou een goede watervoorziening zeker belangrijk bijdragen tot vermindering van vele infectiekansen. Speciaal bij dreigende cholera zou dat een kostelijk bezit zijn. Het lijkt me, dat, indien het te verkrijgen is, *artesisch water het wenschelijkst zou zijn.* Dit brengt vrij groote kosten mee. Maar een verstandige hygiene moet er vooral rekening mee houden, dat vrij hooge uitgaven voor het centrum van een streek de geheele streek ten goede komen. Het is bv. beter indien men bij een cholera-epidemie slechts over geringe middelen beschikt, de ziekte in de aangetaste kleine kampongs in Godsnaam maar te laten uitrazen, en aan het centrum alle krachten te wijden, dààr de zieken snel te isoleeren en voor een goede watervoorziening te zorgen, dan zijn krachten te versnipperen door overal als edelaardig menschenredder te willen optreden.

Ten slotte moet ik nog even opmerken, dat het Binnenlandsch Bestuur, wat het nemen van deze maatregelen betreft, op de zelfbestuurs-onderdanen, met hun onzekere rechtspositie, veel meer pressie kan uitoefenen (in naam van het zelfbestuur!), dan op de gouvernements onderdanen. Tot dusver is de epidemie-ordonnantie voor bacillaire dysenterie nog slechts voor de

obtain a fairly nice "Stichprobe" about the mortality in a big Malay kampong in these parts. This is likewise important, *as Tanah-Poetih is a centre*, which therefore has a much greater chance of being infected, and which, once infected, is a greater danger for its spread.

VIII. *Pia Vota.*

Now what about the watersupply? Though as explained above, in this particular case I think the role of the water to be of secondary importance, yet a good watersupply would certainly have an important share in lessening the many chances of infection. Especially during a threatening cholera this would be an invaluable possesion. I believe, that whereever practicable, *artesian water would be the most preferable.* This certainly would ask for a large expense. But a sound hygiene should especially allow for the fact, that fairly heavy expenses for the centre of a district, would be benificial for the entire district. For instance, during an epidemic of cholera and having only the disposal of small means, it would be much better to allow the epidemic to spend itself in the small kampongs, if once prevailing there, and to use all possible efforts on the centre, to isolate the patients there very quickly, and to look after a good watersupply, than to divide our strength in trying to be noble minded savers of life at all places at the same time.

Finally I wish to observe that the Civil Service, when taking these measures can bring a greater pressure to bear on the subjects of a *self*-government, (Sultanate) in the name of that self-government, than on government subjects. Up till the present the Epidemic-Ordinancy against bacillary dysentery has only been made applicable to the towns of Batavia, Samarang, Soe-

plaatsen Batavia, Semarang, Soerabaja en Mr. Cornelis van toepassing verklaard, terwijl ook daar alleen de doktoren tot aangifte verplicht zijn (Staatsblad 1916 No. 624). Het komt mij voor, dat ook het bovenbeschreven epidemietje met zijn hooge mortaliteit er voor pleit, de ordonnantie voor de epidemische bacillaire dysenterie uit de breiden, en in dit opzicht aan het Hoofd van plaatselijk bestuur een grooter bevoegdheid te geven. En wel zòò, dat deze, na ingewonnen medisch advies, een plaats of landstreek besmet kan verklaren (art. 10 der epidemie ordonnantie) en de aangifte wèl verplichtend kan stellen op voet van art. 11. Het lijkt zeer waarschijnlijk, dat een grooter decentralisatie te dien opzichte aan de hygiene ten goede zal komen.

IX. *Korte samenvatting.*

I. Uit de rapporten van den Inlandschen arts bleek, dat er te Tanah-Poetih een dysenterie-*epidemie* was opgetreden. Deze was *vrij plotseling* begonnen en vertoonde een *zeer hooge sterfte*. Amoeben waren niet gevenden. Deze gegevens moesten ons in de eerste plaats doen denken aan *bacillaire* dysenterie en wel aan den *zwaren epidemischen* vorm, dus het type *Shiga-Kruse.*

II. Door het nadere epidemiologisch onderzoek ter plaatse werd dit vermoeden bevestigd en kon het hoogst waarschijnlijk gemaakt worden, dat we met een *contact-epidemie* te maken hadden. Er konden 55 gevallen vastgesteld worden met 32 overledenen = 58,2 %.

III. Bij het bacteriologisch onderzoek werden in 2 gevallen Shiga-Kruse bacillen gevonden, nl. in één geval uit het midden en één uit het eind der epidemie. Het eerste was blijkbaar een *licht chronisch* geval. Bij een 10-tal herstelden uit verschillende tijden der epidemie kon een vrij sterk agglutinatievermogen van het bloed-

rabaia and Mr. Cornelis, where the Doctors have to make compulsory reports. (Official Gazette 1916 No. 624). In my opinion, the above desscribed small epidomic, with its high mortality, does speak for the extension of that ordinancy to epidemical bacillary dysentery, and for extension of the authority in that respect of the Head of the Local Government. And this in such a manner that this Officer, after due medical advice, is authorized to declare a town or district to be infected (Art. 10 of the ordinancy), and consequently can make the report of any cases to be compulsory, as per Art. 11 of that ordinamcy. It is more than probable that greater decentralisation in that respect, will be very benificial for the hygiene.

IX. *Summary.*

I. From the reports of the Javanese doctor it was clear that an *epidemic* of dysentery had occured at Tanah-Poetih in the district Bagan Si Api-Api. It began *rather suddenly* and the *mortality* was *high.* No amoebae were found. So we had to think in the first place of *bacillary dysentery*, especially the *severe, epidemic form*, viz. the type *Shiga-Kruse.*

II. A further epidmiologieal investigation in loco confirmed our supposition, and we could establish the high probability of the spread of the disease bij way of *human contact.* We could trace 55 cases, with 32 deaths = 58,2 %.

III. Shiga-Kruse bacilli were isolated from the stools in two cases, viz. in one out of the middle and one of the end of the epidemic. The first was a *slight chronical* case. Ten reconvalescents of all periods of of the epidemic showed a rather high agglutination of their serum with an emulsion of Shiga-Kruse bacilli. And to a much higher

serum voor Shiga-Kruse-bacillen aangetoond worden, en wel in veel sterker mate en in een veel grooter percentage dan bij contrôle-personen. Hiermee is bewezen, *dat we met een Shiga-Kruse-epidemie te doen hadden.*

Het bleek dus weer, in overeenstemming met onzé ervaring in Deli, dat, al komen er ook wel zeer lichte gevallen voor, de Shiga-Kruse-dysenterie, als ze *epidemisch* optreedt, veel kwaadaardiger is dan de andere bacillaire vormen.

Tevens zie ik in ons resultaat een bevestiging van de stelling, dat, hoe weinig betrouwbaar de agglutinatie-proef bij dysenterie ook is ten opzichte van een enkel geval, ze in bevoegde handen wel van waarde kan zijn tijdens of kort na een epidemie om de oorzakelijke bacil op te sporen. Speciaal bij den Shiga-Kruse-vorm vindt men in zoo'n geval een veel hooger percentage veel sterker agglutinaties dan in een dysenterie-vrije omgeving.

IV. De hygienische toestanden te Tanah-Poetih waren even slecht als in alle inlandsche kampongs. Er was gelegenheid te over voor contact-besmetting. Men moest, wegens een schijnbaar explosieve vermeerdering der gevallen, ook aan de mogelijkheid van een waterinfectie denken, maar een nauwkeuriger onderzoek deed deze onderstelling in ons geval verwerpen.

V. Buiten Tanah-Poetih deden zich de volgende gevallen voor: 2 in de kampong Djoemerah, (beide hersteld), 10 op een rubberonderneming van den Chineeschen wijkmeester van Tanah-Poetih achter Djoemerah (waarvan 8 overleden) en 5 ter hoofdplaats Bagan (waarvan 4 stierven). Deze gevallen lieten zich allen het gemakkelijkst verklaren door een besmetting van Tanah-Poetih uit aan te nemen. Hun geschiedenis *pleit sterk voor de overbrenging door contact.*

Het geheel overziende, mogen we in dit onderzoek dus weer een bewijs zien, dat voor de verbreiding der bacillaire dysen-

degree, and in a much higher percentage than the serum of 10 normal persons. In this way it was proved conclusively *that the Shiga-Kruse-bacillus was the causitive agent in this epidemic.*

This investigation confirmed our experience in Deli: if the Shiga Kruse dysentery occurs *epidemeally* (as it usually does), it has a much more malignant character than the other bacillary froms. Thouh also very slight cases may occur.

The agglutination-test with the serum of the patienls is of little use in a single case. But during an epidemic or shortly afterwards, it can be of great use in skilled hands to detect the causal bacillus. Especially with the Shiga-Kruse-form much more and much higher agglutinations are found than in an unaffected region.

IV. The hygienic conditions in Tanah-Poetih were as bad as in any nantive kampong. There was a great opportunity for contact-infection. Because there seemed to be an explosive increase of the number of cases in the beginning, the possibility of a water-infection had also to be considered. But after a more intense scrutiny this supposition could be rejected.

V. Outside of Tanah-Poetih the following cases occured: 2 in the kampong Djoemerah (both recovered), 10 on a rubber-estate of the Chinese officer of Tanah-Poetih in the neighbourhood of Djoemerah (with 8 deaths) and 5 in the districts-capital Bagan (4 of which died). In all these cases the spread of the disease bij means of human contact was most evident.

The whole investigation proves again, that the *contactinfection* is of the *highest importance* in the spread of the bacillar dysentery.

terie de *contact-besmetting* van de *allergrootste* beteekenis is.

VI. Daar het vaststaat, dat *bijna alle verkeer* van Bagan *over den Overwal* gaat, waar *veel dysenterie* heerscht en zeker ook die van het type Shiga-Kruse, terwijl het tevens wel zeker is, dat zich in jaren in het ressort Bagan *geen* epidemische dysenterie heeft voorgedaan, is de besmetting van den Overwal uit in het algemeen al *zeer waarschijnlijk*. De nadere gegevens over *deze* epidemie maken den *invoer uit Klang vrijwel zeker*.

VII. Ter bestrijding der epidemie werden de volgende maatregelen genomen:

a. isolatie der zieken met hunne gezinnen;

b. beperking van het verkeer, verbod van kendoerie's, gesloten laten der school;

c. onschadelijk maken der ontlasting, door het aanleggen van, zij het ook primitieve privaten, en gebruik van ontsmettingsmiddelen;

d. het uitoefenen van contrôle. Dit is ons zwakste punt, maar tevens het belangrijkste.

VIII. Ter voorkoming van epidemieën in 't algemeen in de toekomst, en ter verbetering van den hygienischen toestand zou het wenschelijk zijn:

a. een goed publiek privaat aan te leggen;

b. een betere watervoorziening te treffen (artesisch water).

En dit *vooral*, omdat Tanah-Poetih een centrum is.

Met het oog op de, *ook hier gebleken* gevaarlijkheid, is het wenschelijk, de *kwaadaardige epidemische bacillaire dysenterie* in de epidemie-ordonnantie op te nemen, en het Hoofd van plaatselijk bestuur dezelfde macht te verleenen als ten opzichte van de andere ziekten dier ordonnantie.

STAAT

VI. It is quite sure that *nearly all the trafic* towards and from Bagan goes via the *peninsula Malacca*, where *dysentery* is a *very common disease*, and certainly the type Shiga-Kruse is not rare. Since many years *no* epidemical dysentery had occurred in the district Bagan. So in general it is already *quite probable* that the disease has been introduced from the Malay States. And after the further particulars, furnished by the inquiry above described, there remains *no doubt its being imported from Klang*.

VII. To check the spread of the epidemic the following measures were taken:

a. isolation of the patients and their families;

b. reducing of the traffic, defense of banquets (kendoeri's). The school was already closed;

c. regulating of the stool-disposal by the construction of closets (though very primitive); desinfection of the stools;

d. the institution of a system of control. This is the most important point, but, also by far the most dificult.

VIII. To prevent epidemics in general in the future and to improve the hygienic situation it would be very advisable:

a. to build a good public closet;

b. to make a good water-supply (artesian water).

Especially because Tanah-Poetih is a centre.

It is recommendable to insert the epidemical malicious bacillar dysentry in the Epidemic Ordinance and to give to the Head of the local Gouvernment the same competency as in respect of the other diseases of this ordinance.

STAAT

BIJLAGE I.

Voedingsbodems en Bijbehoorende.

Endo	5 fl. (4)	Ledige buizen	100
Dieudonné	4 „ (2)	idem en lidi's [1])	20
Pepton (alkalisch)	2 „ (1)	groote platen	26
Pepton (neutr.)	2 „ (1)	dubbele rekken	3
Bouillon (neutr.)	2 „ (1)	1 K. G. watten	
Rothberger-Oldekop	4 „ (3)	10 pakjes steriele watten	
Glucose-lakm. opl.	1 „ (1)	1 bk. inpakpapier	
Laktose-lakm. opl.	2 „ (2)	6 vel filtreerpapier	
Manniet-lakm. opl.	1 „ (1)	1 kl. droogstoof (v. droge sterilisatie)	
Maltose-lakm. opl.	1 „ (1)	1 natte sterilisator met schroefsleutel.	
Saccharose-lakm. opl.	1 „ (1)	2 Juwellampen	
Agar	50 bs.	2 spirituslampen	
Gedest. water	3 fl.	1 stormlamp	
Phys. zoutsolutie	3 „	7 mandjes	
Brandspiritus	3 „	2 thermometers	
		3 émailkommen	
		3 metalen mandjes	
		2 ledige fleschjes	
		4 glaspotlooden	
		6 jassen	
		6 doeken	
		4 st. zeep	
		1 rol touw	

De voedingsbodems werden meegenomen in fleschjes van SCHWEPPE's sodawater (gesteriliseerd en daarna afgesloten met geparaffineerde kurk). In Tanah-Poetih werden naar de behoefte de vaste voedingsbodems opgesmolten en in steriele platen uitgegoten. Uit één flesch Endo kan men een 10-tal kleine platen gieten (een 4-tal groote). De cijfers tusschen haakjes geven de verbruikte hoeveelheid aan. Een broedstoof heb ik *niet* meegenomen. Men kan het, zooals vaak gebleken was, zonder doen indien men eenige uren langer wacht. Bezaaide Endoplaten van den vorigen dag kan men in plaats van 's ochtends eerst 's avonds afenten, maar dit is geen groot bezwaar. Het voordeel van een broedstoof is, indien men geen goed beschutte plaats heeft om ze op te stellen en nauwkeurig te regelen, (en daar wist ik van te voren niets van) vrij illusoir.

1) Lidi is de gedroogde bladnerf van de kokospalm (cocos nucifera), die voor verschillende doeleinden gebruikt wordt: hier als tampondrager.

APPENDIX I.

Nutrient media and Requisites.

Endo	5 btls. (4)	Empty tubes	100
Dieudonné	4 „ (2)	Empty tubus with lidi's [1])	20
Peptone (alkaline)	2 „ (1)	Big dishes (Petri)	26
Nutrient broth (neutral)	2 „ (1)	Double racks	3
Peptone (neutral)	2 „ (1)	Cottonwool	1 kg.
Rothberger-Oldekop	4 „ (3)	idem sterile	10 pack.
Glucose-litmus sol.	1 „ (1)	Packingpaper	1 quire
Lactose-litmus sol.	2 „ (2)	Filteringpaper	6 sheets
Manite-litmus sol.		1 small hot air steriliser	
Maltose-litmus sol.	1 „ (1)	1 steam steriliser and screw-driver	
Saccharose-litmus sol.	1 „ (1)	2 Juwel lamps	
Agar	50 tubus.	1 storm lantern	
Distilled water	3 btls.	7 baskets	
Phys. salt solution	3 „	2 thermometers	
Methylated spirits	3 „	3 enamelled finger bowls	
		2 metal baskets	
		2 empty bottles	
		4 glass pencils	
		6 coats	
		6 dusters	
		4 cakes of soap	
		1 knot of string	

The nutrient media were taken into empty sodawater bottles (SCHWEPPE's), which had been sterilized and closed afterwards with props, covered with paraffin. The solidifyed nutrient media were molten down as required at Tanah-Poetih, and then moulded into sterile plates. Ten small plates may be obtained from one bottle of Endo (or about 4 large plates). The figures between brackets show the quantities used. I did not take an incubator. As has appeared frequently, we can dispense with the incubator by waiting a few more hours. Subcultures from Endo plates inoculated on the preceeding day can not be obtained before the evening, instead of in the morning, but this is not a serious objection. The advantage of an incubator is fairly illusory, unless we have a well protected place to put it, and are able to regulate it exactly (and I did not know whether I should be able to do that before I should have arrived at my destination).

1) Lidi is the dried vein oft he cocoleaf (cocos nucifera, which is used for different purposes, here as a tamponholde)r;

Agglutinatie-materiaal.	
Choleraserum	1 bs.
Typhusserum	1 „
Shiga-serum	1 „
Polyvalent-(pseudo)-dysenterie-serum	1 „
Aggl. buisjes	100 stuks
Rekjes	10 „
Pipetten	5 „
Dopjes (speentjes)	2 „
Steriele buisjes	25 „
Glasnaalden (voor bloed afname)	25 „
Slang	1 „
Carbol-glycerine	125 c.c.
Shiga-stam	1
Y-stam	1
Shiga-emulsie	2 fl.

Kleurstoffen enz.		
	Aether	50 cc.
	Methylalcohol	125 „
	Giemsa	50 „
	Carbonas natric. 1%	30 „
	Cederolie	8 „
	Eosine 2%	20 „
	Sol. Lugoli	30 „
	Löffler's Methyleenblauw	30 „
	Carbolfuchsine	30 „
	Carbolverdund	30 „
Voor de indolproef.	Erlich A	30 „
Voor de indolproef.	Erlich B	30 „
Voor de indolproef.	Amylacohol	30 „
	Xylol	30 „

Material for Agglutination.	
Cholera test-serum	1 tube
Typhus-serum	1 „
Shiga-serum	1 „
Polyvalent-(pseudo)-dysentery-serum	1 „
Agglutination-tubes	100
Racks	10
Pipettes	5
Nipples	2
Sterile tubes	25
Glassneedles (for taking the blood)	25
Rubber tube	1
Carbol-Glycerine	125 c. c
Shiga-strain	1
Y-strain	1
Shiga-emulsion	2 btls

Stains, etc.		
Ether		50 cc.
Methyl-alcohol		125 „
Giemsa		50 „
Carbonas natr. 1%		30 „
Cedar oil		8 „
Eosine 2%		20 „
Sol. Lugoli		30 „
Löffer's Methylene blue		30 „
Carbol-fuchsine		30 „
Carbol-dilluted		30 „
Ehrlich A	for Indole test	30 „
Ehrlich B	for Indole test	30 „
Amyl alcohol	for Indole test	30 „
Xylol		30 „

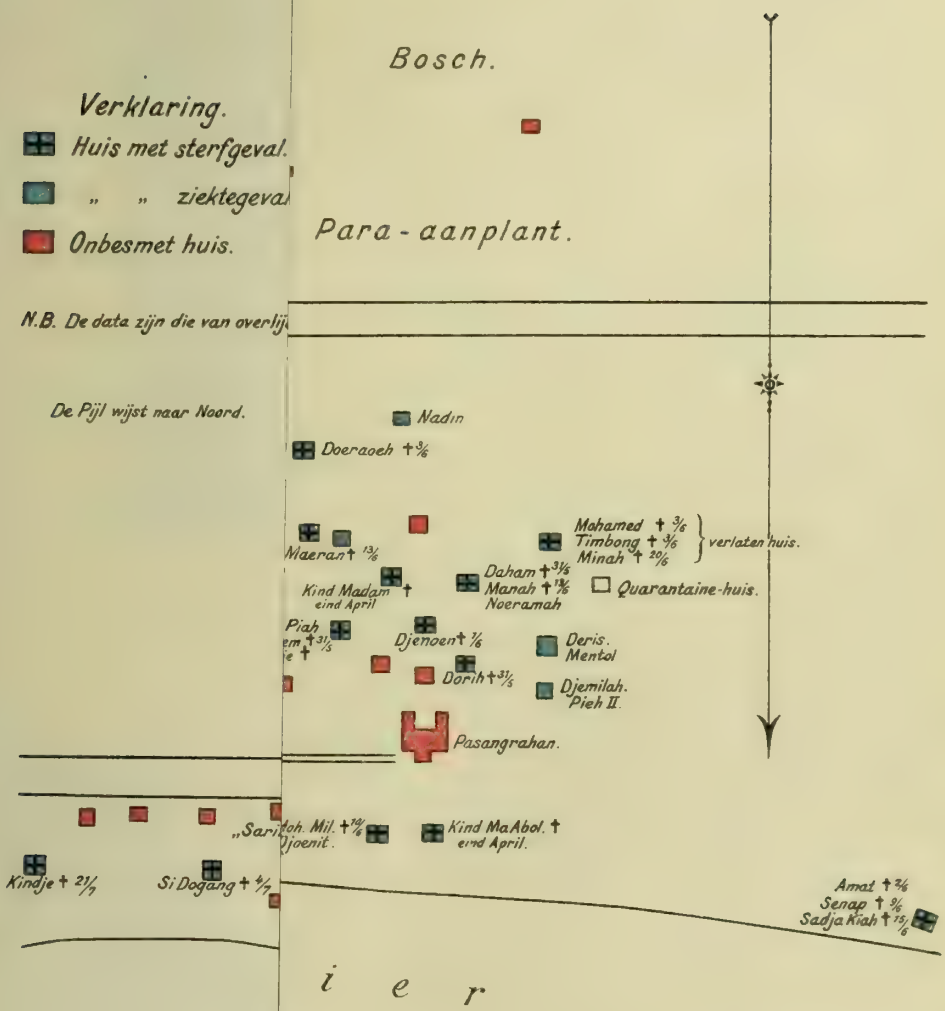
Instrumenten.
1 Snijdoos
1 Spuit 5 cc.
1 Spuit 1 „
1 Entnaald
1 Veerende naald (Francke)
3 Pincetten
1 Oogje
1 Naald
2 Drigalski-spatels
3 Druppelbuisjes
1 Petrischaaltje
1 Maat 50 cc.
1 Maat 10 „
1 Fixeerfleschje
1 Doos objectglazen
1 Pakje 50 dekglazen
1 Blok met gaatjes (entnaaldenstandaard)

Geneesmiddelen.	
Chininetabletten 1/4 gr.	100
Calomelcaps. 0,300	10
Aspirintabletten 1/2 gr.	10
Bismuthpoeders 1/2 gr.	10
Joodtinctuur	30
Penceelen	2
Ol. cajuputi	125
Sublimaatpastiles	20
Hycol	1000
Alcohol 96%	300
Benzine	125
Perm. kalicus	15/300
Therap. Shiga-serum	500
Shiga-serum sicc.	6 fl.
Campheraether (ampullen)	1 ds.
Emetine (ampullen)	1 ds.
Digaleen (ampullen)	1 ds.
Lysol	1 fl.

Instruments.
1 Operating box
1 Syringe 5 cc.
1 idem 1 „
1 Inoculating needle
1 Francke's spring needle
3 Tweezers
1 Platinum loop
1 Needle
2 Drigalsky spatulae
3 Dropping tubes
1 Measure 50 cc.
1 idem 10 „
1 Fixing bottle
1 Box of object glasses (slides)
50 Cover-glasses
1 stand for inoculating-needles

Medicines.	
Chinine in tabloids 1/4 gram	100
Calomel caps. 0.300 gram	10
Aspirine tabl. 1/2 gr.	10
Bismuth powders 1/2 gr.	10
Tinct of Iodine	30
Brushes	2
Oleum Cajuputi	120
Sublimate in tabl.	20
Hycol	1000
Alcohol 96%	300
Benzine	125
Perm. kalicus	15/300
Therap. Shiga-serum	500
Shiga-serum sicc.	6 bottls
Camphor. Ether (ampullae)	1 box
Emetine (ampullae)	1 box
Digalene (ampullae)	1 box
Lysol	1 bottle

Kw. Lumpur
Klang
P. Klang
Port Swettenham
Selangor
Aroa eil.
Straat Malakka
Bagan Si api api
AFD.
BENGKALIS
Rokan rivier
Koeboe
Laboean Tangka
Bantajan
P. Roepat
Djoemerah
Kebon
Telok Segara
Tanah Poetih


Bosch.
Verklaring.
Huis met sterfgeval.
„ „ ziektegeval
Onbesmet huis.
Para - aanplant.
N.B. De data zijn die van overlij
De Pijl wijst naar Noord.
Nadin
Doeraoeh ✝ 3/6
Maeran ✝ 13/6
Mohamed ✝ 3/6
Timbong ✝ 3/6
Minah ✝ 20/6
verlaten huis.
Kind Madam ✝
eind April
Daham ✝ 31/5
Manah ✝ 1/6
Noeramah
Quarantaine-huis.
Piah
Djenoen ✝ 7/6
Deris.
Mentol
Dorih ✝ 31/5
Djemilah.
Pieh II.
Pasangrahan.
„Sari
Djoenit.
Kind Ma Abol. ✝
eind April.
Kindje ✝ 21/7
Si Dogang ✝ 4/7
Amat ✝ 2/6
Senap ✝ 9/6
Sadja Kiah ✝ 15/6
i e r

KAMPONG TANAHPOETIH

Schaal ongeveer 1:6000.

Het publieke Chineezen-privaat boven den grooten afvoergoot
The public chinese privy above the main sewer

Maleische straat in Tanah Poeti
Malay street in Tanah Poeti

Het besmette Ilir-deel van het dorp
The infected Ilir (down stream)-part of the village

Het slechte privaat in het huis van den Chineeschen wijkmeester
The unhygienic privy in the house of the chinese wardmaster

Kampong huis
Village house

Mattaro's huis
Mattaros house

Het zeer weinig besmette Oeloe-gedeelte van het dorp
The little infected Oeloe (up stream)-part of the village

Idyllisch kampong privaat
Idyllic kampong privy

Over de eischen die verschillende Anophelinen stellen aan de woonplaatsen hunner larven

DOOR

N. H. SWELLENGREBEL en J. M. SWELLENGREBEL—DE GRAAF.

I. Inleiding.

In een vorig artikel hebben we tezamen met SCHÜFFNER [1]) drie stellingen genoemd, met wier juistheid of onjuistheid het practisch nut voor de malariabestrijding van de soortsonderscheiding der Anophelinen staat of valt. Deze waren:

1. De soorten der Anophelinen zijn constant;
2. Ze kunnen niet alle malaria overbrengen;
3. Ze hebben niet dezelfde broedplaatsen.

We wezen er toen reeds op dat deze stellingen als van zelf het programma voor het te verrichten onderzoek aangeven. In genoemd artikel hebben we ons toen in het bijzonder met stelling 2 bezig gehouden. In de volgende bladzijden wenschen we ons, als vervolg op meergemeld artikel, te bepalen tot een nadere beschouwing van stelling 3.

De vraag waarom het daarbij gaat, mag feitelijk als bekend worden verondersteld, maar we willen de belangrijkste punten toch nog in het kort recapituleeren.

Wanneer men malaria door bodemassaineering, dwz. door opruiming van de broedplaatsen der Anophelinenlarven, wil bestrijden, dan kan men daarbij twee wegen inslaan: 1°. Door het opruimen van alle

[1]) SWELLENGREBEL, SCHÜFFNER, SWELLENGREBEL—DE GRAAFF. De ontvankelijkheid der Anophelinen voor malariainfecties etc. Mededeelingen Burg. Gen. Dienst. 1919. III.

On the requirements of different Anophelines in regard of the abode of their larvae

BY

N. H. SWELLENGREBEL and J. M. H. SWELLENGREBEL — DE GRAAF

I. Introduction.

In a former article we have, in cooperation with SCHÜFFNER [1]), put three theses, on the correctness of which, or on their incorrectness depends the practical usefulness of differentiating the various kinds of Anophelines, as far as regards the combating of malaria. These theses are:

1. The species of Anophelines are constant;
2. They are not all able to transmit malaria;
3. They have not the same breedingplaces.

Then we already pointed out, that these theses as a matter of fact, directed the course of the investigation to be pursued. In the said paper we principally occupied ourselves with thesis 2. In the following pages we will confine ourselves to a further contemplation of thesis 3, as a continuation of the article mentioned above.

The question at issue may actually be supposed to be well known, yet here we will give a short recapitulation of the most important points.

When wishing to combate malaria by sanitation of the soil i. e. by destroying the breedingplaces of the Anopheline larvae, we may follow two ways: 1° By destroying all actual or potential breedingplaces of *all* Anophe-

[1]) SWELLENGREBEL, SCHÜFFNER, SWELLENGREBEL — DE GRAAF. The susceptibility of Anophelines to malarial-infections etc. Mededeelingen Burg. Gen. Dienst. 1919. III.

actueele of potentieele broedplaatsen van *alle* Anophelinen. We noemen dit *algemeene assaineering*. 2°. Door opruimen van alle actueele broedplaatsen van alleen *die* Anophelinensoorten, die gebleken zijn in het te assaineeren gebied gevaarlijk te zijn, dwz. daar de malaria te kunnen overbrengen en dit ook werkelijk te doen (zie voor de hiertoe te verrichten onderzoekingen bovengenoemd artikel). We noemen dit *species-assaineering*.

De eerste methode vereischt weinig vooronderzoek maar veel en duur werk. De tweede vereischt een uitgebreid vooronderzoek maar is in de uitvoering veel minder omslachtig en kostbaar, wanneer aan twee voorwaarden voldaan kan worden: 1°. men moet instaat zijn met zekerheid de locale overbrengers aan te wijzen, 2°. die overbrengers moeten niet practisch alle broedplaatsen bevolken.

We willen dit door een voorbeeld verduidelijken, niet uit ons eigen feitenmateriaal geput maar ontleend aan een man die op Malaka een warm voorstander van de speciesassaineering is, nml. WATSON. Die vond dat in het laagland van Malaka verscheidene Anophelinensoorten voorkomen maar dat alleen *M. umbrosus* gevaarlijk is, dat die broedt in poelen in het oerwoud, op die broedplaatsen is aangewezen en dus verdwijnt, wanneer men ze opruimt door ontwouding en drainage. Kwam Umbrosus ook in andere broedplaatsen voor, dan zou zulk een assaineering niet geholpen hebben, ook al was de andere premisse, nml. dat het de eenige gevaarlijke laaglandsoort was, juist geweest.

Hieruit volgt dus dat het nagaan van de juistheid der derde stelling even belangrijk is als dat der tweede en dat dit een integreerend bestanddeel vormt van de studie die wij nu reeds sedert twee jaar vervolgen, nml. die omtrent de practische waarde van de soortsonderscheiding der Anophelinen, in verband met de malariabestrijding.

lines. This we will call *general antimalarial sanitation*. 2°. By destroying only the actual and potential breedingplaces of those kinds of Anophelines, which have proven to be dangerous in the district which is going to be sanified, viz. the species which are able to transmit malaria there and actually do so (see the article mentioned above for the investigations to be made in that respect). This we will call *specific antimalarial sanitation*.

The first method does not require much preliminary investigation, but much and very costly work. The second method requires an extensive preliminary investigation, but it is less cumbrous and less costly in its execution, provided two conditions can be fulfilled: 1°. we must be able to ascertain to a certainty which are the local transmitters; 2°. these transmitters should practically not inhabit all breedingplaces.

We will illustrate this by an example, not from our own material of facts, but from WATSON, who is a great advocate for species-sanitation in Malacca. He found many species in the lowlands of Malacca, but that only *M. umbrosus* is dangerous, that it breeds in pools in the big jungle that it has no other breeding places but these pools, and consequently that it disappears when these places are being done away with by clearing the forest and by drainage. If Umbrosus were found also in other breedingplaces, a sanitation like this would not be of much avail, likewise if the other premise umbrosus being the only dangerous lowland species should be correct.

From this it follows that inquiring into the correctness of the third thesis is quite as important as of the second and that this is an essential part of the study, which we are making for the last two years, in casu the study of the practical value of differentiating the species of Anophelines, in connection with the anti-malaria-campaign.

II. Werkwijze en plaats van onderzoek.

In het ondervolgende stellen wij ons ten doel, bij elke Anopheline, waarbij we voldoende gelegenheid gehad hebben de broedplaatsen waar te nemen, na te gaan of ze aan deze laatste bijzondere eischen stelt, die tengevolge hebben dat ze dáárin en nergens anders voorkomt of tenminste in de overwegende meerderheid der gevallen de begunstigde broedplaats kiest.

De methode die we volgden om, zij het ook nog zoo gebrekkig, een quantitatief en niet alleen een qualitatief inzicht in het aantal te vangen Anophelinenlarven van elke soort te verkrijgen is door ons reeds vroeger medegedeeld. [1])

De plaatsen waar we ons onderzoek verrichtten, worden hieronder met enkele aanteekeningen van localen aard opgesomd.

1. *Tjilatjap.* Kustplaats aan Java's Zuidkust op een landtong gelegen. Deze is naar het Oosten door de Schildpaddenbaai begrensd, naar het Zuiden door de Binnenreede, de zeestraat tusschen het bergachtige eiland Noesa-kembangan en den vasten wal en naar het Westen door de Donan rivier. De Z. en W. kust is met mangrove begroeid, de Oostkust begrensd door een strand en duinzoom. Ten westen van deze laatste loopt een rivier, de Kali Asa, die in de Binnenreede uitmondt. Deze rivier vertoont in zijn verloop ongeveer 1 K.M. van den mond een zoutwatermoeras, gedeeltelijk met strandvegetatie gedeeltelijk met zout grasland en half mislukte sawah begroeid.

2. *Kepetakan.* Laagland nauwelijks boven den zeespiegel, gelegen tusschen Cheribon en Indramajoe (W. Java), eenige K.M. van de kust.

[1]) SCHÜFFNER en SWELLENGREBEL. Handleiding voor het Epidemiologisch Malaria-onderzoek. Weltevreden. 1918.

II. Methods and place of investigation.

In the underfollowing we purpose, for each Anopheline of which we were able to make the necessary observations about its breeding places, to determine whether it demands special requirements for the latter and consequently appears only there and nowhere else, or at least, in preponderating number of cases, chooses the favoured breedingplaces.

The method followed by us to get not only a qualitative idea about the number of Anopheline larvae of each species to be caught, but also some idea about the quantities, we already mentioned before [1]).

Underfollowing we give an enumeration of the places were we made our investigations, and we added some anotations of local nature.

I. *Tjilatjap.* Town at the Southcoast of Java, situated on a node of land which is bounded to the East by the Turtle Bay, to the South by the Inner Roads, the straits between the mountainous island of Noesa-Kembangan and the mainland, and to the West by the Donan river. At the South and West coasts we find mangrove vegetation, on the East coast a beach and a range of dunes. A river, the Kali Asa, is running to the West of the latter, which river flows into the Inner Roads. This river has a saltwater marsh at about one K.M. distance from its mouth, the marsh being partly covered by shore vegetation, partly by salt grass-land and poor ricefields.

II. *Kepetakan.* Lowland hardly above the sea level, situated between Cheribon and Indramayoe (West-Java), at some K.M. distance from the coast. The landscape shows

[1]) SCHÜFFNER en SWELLENGREBEL Handleiding voor het Epidemiologisch Malaria-onderzoek. Weltevreden. 1918.

Sawah's en zoetwatermoeras vormen het landschap, meer naar de kust onbebouwd zoutwatermoeras en dan Acanthusmoeras.

3. *Soerabaia* en *Semarang*. Plaatsen aan Java's Noordkust, met vischvijvers langs de kust. Bij Semarang komen de heuvels dicht aan de zee 3—5 K.M. van deze verwijderd.

4. Tusschen Padang en Siboga heeft men in het gebergte van Sumatra's West-kust, groote *overlangsche dalen* met vlakken bodem. Van deze dalen noemen we die van *Mandailing* (210 M.), *Padang-Sidempoean* (310 M.), *Rao* en *Panti* (210 M.), *Loeboe-Sikaping* (450 M.). De dorpen zijn hier voor het grootste deel in het dal gebouwd. Tusschen deze breede dalen liggen nauwere, waarbij de dorpen meer tegen de helling der bergen aanliggen, van deze noemen we *Soendatar* (500 M.).

5. *Siboga*, aan Sumatra's Westkust. Het gebergte komt zeer dicht aan de zee, zoodat slechts een smalle kuststrook overblijft.

6. *Belawan* en *Rantau-Pandjang*, plaatsen aan Sumatra's Oostkust, een vlakke kust met mangrovevegetatie.

7. *Deli*. Langzaam stijgende vlakte tusschen de kust en het gebergte in N. O. Sumatra. De plaatsen van onderzoek liggen meest niet boven 50 M.

8. *Karohoogvlakte*, Midden-Sumatra, 1500 M.; *Balige* aan het Tobameer 900 M. Het laatste scheidt de Karohoogvlakte van de *Tobahoogvlakte* (1500 M.); ten Oosten daarvan ligt het dal van *Silindoeng* (500 M.) en dan komt tot Siboga het Ooster randgebergte.

9. *Riouw*. Heuvelachtig maar niet hoog eiland ten Zuiden van Malaka, met zeer smalle kuststrook.

10. *Modjowarno*, Oost-Java. Dorp in de vlakte aan den voet van het Ardjoeno gebergte (100 M.).

Hoewel de hier te vermelden gegevens uit den aard der zaak onvolledig en voor

ricefields and a freshwater marsh, with some fallow saltwatermarshes more towards the coast and also some Acanthusmarshes.

III. *Soerabaya and Samarang*. Towns on the North coast of Java, with fishponds along the coast. At Samarang the hills approach the sea to about 3 – 5 K. M. distance.

IV. Between Padang and Siboga, in the mountains of Sumatra's Westcoast, we find great *longitudinal valleys* with level grounds. Amongst these valleys we mention, that of *Mandailing* (210 M.), *Padang Sidempoean* (310 M.), *Rao* and *Panti* (210 M), *Loeboe-Sekaping* (450 M.). The villages there have for the greatest part been built in the valley. Between these wide valleys are some narrower ones, in which the villages have been built more the slopes of the mountains amongst which we mention *Soendatar* (500 M.).

V. *Siboga*, on the Westcoast of Sumatra The mountains come close to the sea, leaving a narrow strip of level ground only.

VI. *Belawan and Rantau Pandjang*, towns on the East coast of Sumatra, a flat coast with mangrove vegetation.

VII. *Deli*. Slowly rising lowland between the coast and the mountains of North-East Sumatra. The places examined by us generally are not above 50 M. of altitude.

VIII. *The Karo plateau*, Mid-Sumatra, 1500 M; *Balige* on the Toba lake 900 M. This lake separates the Karo plateau from the *Toba plateau* (1500 M.); to the East of the latter we find the valley of *Silindoeng* (900 M.), and from there to Siboga the Easten border mountains.

IX. *Riouw*. A hilly but not very high island South of Malacca, with a very narrow strip of level ground along the coast.

X. *Modjowarno*. East Java. Village in the lowlands at the foot of the Ardjoeno mountains. (100 M.)

Though these data as a matter of fact are incomplete and liable to complements

aanvulling en verbetering vatbaar zijn, geven we ze hier, omdat we meenen, dat die aanvulling toch aan de algemeene strekking van ons betoog geen afbreuk zal doen.

III. Opsomming der broedplaatsen.

A. Zoutwatersoorten.

1. Myzomyia ludlowi.

We hebben de larven dezer soort gevonden: 1) aan de kust op Java en Sumatra; 2) in het binnenland van Sumatra (Padangsche bovenlanden en Tapanoeli). De broedplaatsen van Sumatra werden reeds in een vorige publicatie besproken[1]) we zullen daarop dus niet verder ingaan dan voor het onderhavige doel noodig kan worden geacht.

1. *De kustbroedplaatsen.*

In de meeste gevallen zijn dit zoutwaterbroedplaatsen, dwz. zulke, waarvan het water, op den smaak afgaande, zout is en dus minstens 600 — 1000 mG. Cl. per liter bevat, meest echter veel meer. „Zoutwaterbroedplaats" is echter een zeer heterogeen begrip, zoodat ook hier verschil moet worden gemaakt, en wel in de eerste plaats tusschen zulke aan kusten mèt, en zònder vischvijvers.

a. *Zoutwaterbroedplaatsen.*

aa. *Zoutwaterbroedplaatseen aan kusten met vischvijvers.*

aaa. *In de vischvijvers.*

Deze werden door ons gevonden in Semarang en Soerabaia, waar ze overigens reeds vroeger resp. door DE VOGEL[2]) en CITROEN[3]) beschreven waren. Alleen in die vijvers werden larven gevonden, die bezet waren met waterplanten, maar we hebben

[1]) SCHÜFFNER. SWELLENGREBEL, SWELLENGREBEL-DE GRAAF en A. MOECHTAR. De biologie van m. ludlowi op Sumatra. Mededeelingen van den B. G. D. 1919. No. 3.

[2]) DE VOGEL. Anophélines dans l'eau de mer Atti della Soc. studi della malaria Vol. VIII. 1907.

[3]) CITROEN. Anophelinensoorten te Soerabaia. Geneesk. Tijdschr. Ned. Ind. Deel 57. 1917.

and to amendements, yet we mention them because in our opinion, amendements can not be derogatory to the general tendency of our arguments.

III. Enumeration of the breedingplaces.

A. Saltwaterspecies.

1. Myzomyia ludlowi.

We found the larvae of this species: 1) on the coast of Java and Sumatra; 2) in the interior of Sumatra (the highlands above Padang and Tapanoeli). The breedingplaces of Sumatra have already been discussed in a previous publication[1]); therefore we will not mention them otherwise than necessary for the purpose in question.

1. *Breedingplaces at the coast.*

These for the better part are saltwater breedingplaces, viz. such in which the water is salt to the taste and consequently contains at least 600 — 1000 mgr. Cl. per Liter, but generally much more. Yet „saltwater breedingplace" is a very heterogenous term and so we will have to distinguish in the first place between those on coasts with, and without fishponds.

a. *Saltwaterbreedingplaces.*

aa. *Saltwaterbreedingplaces on coasts with fishponds.*

aaa. *In the fishponds.*

These have been found by us at Samarang and Soerabaia; where they have been described ere this by DE VOGEL[2]) and CITROEN[3]). Larvae have been found only in such ponds as were covered with waterplants, but we did not observe that the

[1]) SCHÜFFNER. SWELLENGREBEL, SWELLENGREBEL-DE GRAAF en A. MOECHTAR. De biologie van m. ludlowi op Sumatra. Mededeelingen van den B. G. D. 1919. No. 3.

[2]) DE VOGEL. Anophelines dans l'eau de mer. Atti della Soc. studi della malaria, Vol. III 1907.

[3]) CITROEN. Species of anophelines in Sourabaya. Med Jl. Neth Indies. Vol. 57, 1917.

niet gezien dat de aard der waterplanten op de hoeveelheid larven die men kon vinden een waarneembaren invloed uitoefende, althans wanneer die planten drijvende algen waren; tusschen gras zonder algen werden veel minder of geen larven gevonden. Waar het aantal larven (van lud-lowi en rossii) dat men in de vijvers vindt, in gunstige tijden zeer groot is, grooter dan we op de meeste andere plaatsen gevonden hebben (bijv. 150 en meer larven op één schep van een plat, rond, wit, geémailleerd pannetje van 18 cM diameter), namen we daarbij, al naar gelang van het aantal aanwezige larven, het aantal per 1 — 5 scheppen gevangen als maatstaf. Te Semarang bestonden de waterplanten in Juli en Augustus voornamelijk uit drijvende algen van het geslacht *Enteromorpha*, die zoowel langs den kant als midden in den vijver groeiden. In November waren groote drijvende zooden van *Cladophora* die verder van den kant afblevenveel algemeener. Verder vonden we nog *Cyanophyceeën* in koeken meest met modder gemengd ronddrijven, verder nog een fijne, groene, vertakte waterplant die ondergedoken voorkomt. Deze laatste waterplant was in Soerabaia veel algemeener. Langs den kant groeien meestal grasachtige gewassen, gedeeltelijk op den wal, gedeeltelijk in het water en verder werden zoo nu en dan, in ongebruikte vijvers, uitgestrekte kroosmassa's aangetroffen.

In Semarang leverde ongeveer de helft van de gevangen larven van het ludlowi-rossii-type in Juli en Augustus ludlowi's op, de andere helft was rossii. In November, bij gelijkblijvend of zelfs vermeerderd totaal aantal larven, leverden de laatsten bijna niets dan rossii. De eenige verandering die in de vischvijvers gedurende dien tijd, ten opzichte van de daaraan voorafgaande was waar te nemen geweest, was de achteruitgang van de Enteromorpha en de vooruitgang van de Cladophora. Daar waar echter het eerste geslacht ook in November

nature of these plants had a perceptible influence on the number of larvae found, anyway if the plants were floating algae; among grass without algae much less or no larvae at all were found. The number of larvae (of ludlowi and rosii) found in the ponds, during favourable periods, being very great, much greater than found in the majority of the other places (for instance 150 or more larvae in one scoopfull of a flat, round, white enamelled saucepan of 18 cM. diameter) we took as a rate the number of larvae caught in 1 to 5 scoopfulls according to the number of larvae present. At Samarang, during July and August, the waterplants generally were floating algae, belonging to the genus *Enteromorpha* growing as well along the borders as in the middle of the ponds. During November great sods of *Cladophora* floating farther away from de borders were much more frequent. Moreover we found *Cyanophycea* floating in cakes mixed with mud and likewise a fine, green, forked waterplant, which is submerged; the latter being much more common in Sourabaya. Generally grassy vegetation is growing on the borders, partly on the shore and partly in the water; moreover large patches of duckweed now and again were found in ponds, which were not used.

At Samarang, nearly half of the number of larvae of the ludlowi rossi type, caught during July and August, developed into ludlowi; the others into rosii. During November, of the same or even of a greater total number of larvae, nearly all developed into rosii. The only difference in the fishponds which then could be observed, as compared with the previous period, was the decrease in the quantity of Enteromorphae, and the increase of the Cladophorae. Yet, where ever the former species was still being found in fairly great numbers during November

nog rijkelijk vertegenwoordigd was, daar was ludlowi toch even spaarzaam voorhanden als tusschen de Cladophora. In gras zonder algen werden in Semarang geen larven gevonden; evenmin in die vijvers waar de algengroei beperkt was tot een min of meer samenhangend vliesje van Cyanophyceeën, diatomeeën, bacteriën en microscopische, groene draadalgen met scheede, op den bodem van overigens vegetatielooze vijvers. In vijvers waar kroosvegetatie overheerschte of alleen voorkwam, waren de larven zeldzaam, resp. afwezig. Opgemerkt dient nog, dat in vijvers vlak bij zee gelegen, waar het zeewater direct instroomde, rijkelijk larven gevonden werden, ook vlak bij de plaats waar het zeewater instroomde (Semarang).

bbb. *Buiten de vischvijvers.*

In Semarang lag er achter de vischvijvers nog een strook drassig, met kort gras en gedeeltelijk ook met acanthus begroeid gebied, waar naast zoetwaterplassen ook karig of niet met gras begroeide zoutwaterplassen voorkwamen, ook voetstappen van karbouwen met zoutwater gevuld. Hierin vonden we larven van het ludlowi-rossii-type, echter in veel geringer hoeveelheden dan in de vijvers; bij uitkomen leverden ze niets dan rossii (Juli-Augustus); in November vonden we er geen larven.

In Soerabaia (Juli 1917) evenwel vonden Dr. CITROEN en wij in zoutwaterplassen achter de vischvijvers gelegen, rijkelijk ludlowi-larven, die echter in aantal nooit de vondsten in de vischvijvers evenaardden. Zooals Dr. CITROEN ons mededeelde, herhaalde dit verschijnsel zich op andere plaatsen in 1918, zij het ook in mindere mate.

bb. *Zoutwaterbroedplaatsen aan kusten zonder vischvijvers.*

Ervaringen hieromtrent werden opgedaan te Tjilatjap, Kepetakan, Siboga, Belawan.

ludlowi was found in the same small numbers as among the Cladophorae. At Samarang no larvae were found among grass without algae; neither in those ponds in which the growth of algae was limited to a more or less continuous film of cyanophycea, diatomea, bacteria and microscopical green minute filamentous algae with sheath, resting on the bottom of otherwise vegetationless ponds. Larvae were very scarce, or were not found at all in the ponds in which duckweed was the principal or only vegetation. It should be mentioned as yet that, in ponds close to the sea, into which seawater entered freely, great numbers of larvae have been found, even close to the inlet of the seawater. (Samarang).

bbb. *Outside the fishponds.*

At Samarang behind the fishponds we found a strip of marshy land, covered with short grass and partly also with acanthus, in which were saltwater pools, either or not covered with grass, next to freshwater pools and footprints of buffaloes, filled with saltwater. In these we found some larvae of the ludlowi-rossi type, but in much smaller quantities than in the ponds; when being hatched they all became rossii (July — August); in November we did not find any larvae in these places.

At Soerabaia, (July 1917), however Dr. CITROEN and we found many ludlowi larvae in saltwaterpools behind the fishponds, but the quantity never came up to that found in the fishponds. As mentioned by Dr. CITROEN, they were found also at other places, be it in smaller numbers.

bb. *Saltwaterbreedingplaces on coasts without fishponds.*

Experience about these breedingplaces was obtained at Tjilatjap, Kepetaken, Siboga and at Belawan.

Kusten zonder vischvijvers die we onderzochten, lieten zich verdeelen in: a) modderige kusten met een zoom van mangrovevegetatie en b) zandige kusten met een min of meer ontwikkelde duinenrij (meestal niet meer dan een paar meter hoog) waarachter zich vaak een min of meer ontwikkelde zoutwaterlagune bevindt.

aaa. *Mangrovekusten.*

In verschillende graden van ontwikkeling vonden we die te Tjilatjap (langs de Binnenreede en de Donanrivier), te Siboga, Belawan, Riouw. In het naar zee toe gelegen gedeelte van het bosch, waar de vloed absoluut vrije toegang heeft en waar de, bij eb zichtbaar wordende modderbodem geheel vrij is van gras, daar is het ons tot nu toe nog niet gelukt ludlowi of eenige andere larve te vinden. Tegen het land aan waar de oevers met gras zijn begroeid, kunnen larven tusschen dit oevergras gevonden worden, ook dan wanneer (door geringe breedte der mangrovezoom) de vloed er vrij bij kan komen. Evenwel hebben we zulk een vondst maar ééns gedaan, op Riouw, en de larve was geen ludlowi maar umbrosus. Waar door vlak langs de kust loopende spoordijken de toegang van het vloedwater tot een inham of kreek wat belemmerd wordt, maar toch niet zóó dat het water daarin niet regelmatig, met den vloed of eb rijst of daalt, daar vindt men ludlowi-larven tusschen het oevergras, soms zelfs rijkelijk.

Te Siboga werden op de grens tusschen mangrovegebied en vastland, op ingedijkt grasland, waar tusschen het gras zoutwater stond, ludlowilarven gevonden, op sommige plekken in zeer groote hoeveelheden, vondsten in de vischvijvers nabij komende. In het eigenlijke mangrovebosch werden ook hier geen larven gevonden.

In Belawan werden in het ongerepte mangrovebosch geen larven gevonden, wel echter daar waar door indijking, in verband

Coasts without fishponds examined by us, might be divided in: a) muddy coasts with a border of mangrove vegetation, and b) sandy coasts with a more or less pronounced range of dunes (generally not heigher than a few metres), at the back of which we often found a greater or smaller saltwater lagune.

aaa. *Mangrove coasts.*

We found these in various stages of development at Tjilatjap (along the border of the Inner Roads and of the Donan river) at Siboga, Balawan and at Riouw. Up till now we have not been able to find larvae of the ludlowi, or of any other kind, in the seaside part of the bush, to which the tide has free access, and were the muddy soil, becoming exposed at low tide, is quite free from grass. On the land side, where the shore is grass covered, some larvae may be found among this, even so if the tide has free access to it (on account of the small breadth of the mangrove bush). However we found this once only, at Riouw, but then the larva was of the umbrosus and not of the ludlowi-type. There, where free access of tidewater to a bay or a creek is hampered by railway-dikes, running close along the coast, but not to such extent that the water does not rise or fall regularly with the tide, we found ludlowi larvae among the border-grass, sometimes even in great numbers.

At Siboga, on the border between mangrove area and terra-firma, on diked-in grassland, where the grass grew in saltwater, we found a few ludlowi larvae, here and there even in great numbers, approaching those of the fishponds. In the mangrove forest itself we likewise did not find any larvae at all.

At Belawan we did not find any larvae in the mangrove swamps but there where the vegetation had altered its character

met de havenwerken, de vegetatie van karakter veranderd was, de vloed niet meer ongehinderd toe- en af stroomde en gras op den bodem groeide. Toch was deze conditie lang niet overal voldoende om larven te doen optreden. Overigens vond men daar buiten het eigenlijk vloedbosch, broedplaatsen tusschen gras evenals te Siboga.

Zooals reeds in een vroegere mededeeling werd gezegd [1]), nam SCHÜFFNER later waar, dat in de nabijheid van het vloedbosch plassen met algenvegetatie optraden. Hierin vond toen zeer rijkelijk ontwikkeling van ludlowi-larven plaats, in tengenstelling met de vroegere broedplaatsen geheel vergelijkbaar met die der vischvijvers. In dit geval verdwenen de larven uit de grasbroedplaatsen, die ze toch vroeger voor lief hadden genomen.

bbb. *Zandige kusten met lagunen.*

Deze kunnen optreden naast en afwisselend met mangrovekusten (Siboga, Tjilatjap) en bovendien kan de vegetatie in de lagune waar het water door de meestal bestaande verbinding met de zee brak of zout is weer het karakter van die van mangrovekusten aannemen.

De lagune is soms niet meer dan een moerasje, gevormd door een beek van enkele meters breedte; in andere gevallen is het een vrij uitgebreid zoutwatermoeras met mangrove vegetatie en acanthus zooals in Tjilatjap. Hier vonden we in de zoutwaterpoelen, soms spaarzaam soms rijkelijk begroeid met gras en waar de vloed slechts op zijn hoogsten stand even in kon sijpelen, vele ludlowilarven. Evenzoo in met gras, soms met drijvende algen, begroeide zoutwaterslooten en greppels. Bovendien vormden twee beekjes die het water van op de duinenrij gelegen desa's afvoerden, kleine agunen vlak achter het strand, waar de

[1]) I.c. pag. 4.

on account of the public works executed here where the tide did not have free access and grass was growing on the bottom, we found some. Yet these conditions were not sufficient everywhere to necessitate the presence of the larvae. Besides outside the flood bush proper we found breedingplaces there among the grass, like at Siboga.

As we said already in a previous paper, [1]) SCHÜFFNER found later on that pools with algae vegetation were existing in the vicinity of the mangrove swamp. Abundant development of ludlowi larvae was occurring in these pools, their numbers, as contrasted with these of the other breedingplaces, being quite adequate to those of the fishponds. In this case the larvae disappeared from the grassy breedingplaces, which first they found satisfactory.

bbb. *Sandy coasts with lagunes.*

These may be found next to, or alternating with mangrove coasts, (Siboga, Tjilatjap), and moreover vegetation in the lagune where the water is brackish or salt on account of the usually existing communication with the sea may again assume the character of mangrove coasts.

Sometimes the lagune is nothing but a small marsh, of a few metres breadth, formed by a brook; or it may be a fairly extended saltwatermarsh with mangrove vegetation and acanthus, as in Tjilatjap. Here in the saltwaterpools, sometimes sparsely, sometimes abundantly covered with grass, and the tide just oozing into it at it highest period, we found many ludlowi larvae. Likewise we found them in saltwater ditches, covered with grass or sometimes with algae. Moreover two small brooks, carrying off the water of villages situated on the top of the dunes, did form small lagunes just behind the beach, into which the sea entered at

[1]) I.c. page 4.

zee bij vloed inliep. In de bochten nabij de kust, waar het water brak was, werden ludlowilarven tusschen het oevergras gevonden.

Bij Kepetakan is de kust door een zeer onaanzienlijke zandige verheffing begrensd. Daarachter ligt de lagune als een zeer vlak en laag terrein. Het binnenste deel wordt nog voor sawahbouw gebruikt, daarbuiten ligt een uitgestrekt zoutwatermoeras, dat tot weideplaats van karbouwen dient en met kort gras begroeid is. In de voetstappen der karbouwen vindt men daar de ludlowilarven in groote hoeveelheden. Eigenaardig was het, dat in Semarang, in volmaakt met deze overeenstemmende terreinen, geen ludlowi-, wel rossii-larven gevonden werden.

b. *Kustbroedplaatsen met niet zout smakend water.*

In Tjilatjap werden ludlowilarven herhaaldelijk in (naar den smaak te oordeelen) zoetwater aangetroffen. Gedeeltelijk werden die in de *duinenrij, op niet meer dan* 100—200 meter van de kust gevonden in regenwaterpoelen, met gras, marsilia, polygonum, soms met zeer weinig vegetatie. Gedeeltelijk vonden we de broedplaatsen 1—2 K.M. van de kust gelegen, tweemaal in een door de stad stroomend beekje met helder water en vegetatie langs den kant, tezamen met barbirostris, sinensis, fuliginosus en aconita; eenmaal in een poel met gras langs den kant en algen op den bodem in de desa nabij de sawah en een maal in greppels met water gevuld en gedeeltelijk begroeid, eveneens in de desa. In al deze broedplaatsen kwam ludlowi slechts in enkele exemplaren voor, dwz. slechts enkele der larven van het ludlowi-rossi type kwamen uit en maakten de diagnose mogelijk.

In Kepetakan kwam ludlowi in de achter het zoutwatermoeras gelegen sawah's voor, maar het water was hier zelfs op den smaak niet volmaakt zoet.

high water. In the bays near the coast where the water was brackish, ludlowi larvae have been found in the grass at the shores.

Near Kepetakan the coast is bounded by a sandy elevation of small height. Behind this elevation we find the lagune in very flat and low grounds The interior is still being used for sawah [1]), the outside is a big saltwater marsh covered with short grass and used as grass-land for buffaloes. In the footprints of those, larvae of ludlowi are found in great numbers. It is quite peculiar that at Samarang we found no ludlowi but only rossi larvae on grounds of absolutely the same kind.

b. *Litoral breedingplaces, containing too little salt, to be detected by the tongue.*

At Tjilatjap ludlowi larvae have repeatedly been found in (to the taste) fresh-water. We found the breedingplaces partly in the range of dunes, at not more than 100 — 200 metres from the coast in rain water pools, in which sometimes grass, marsilia and polygonum, but sometimes hardly any vegetation was to be seen. Partly we found them at 1—2 K.M. rom the coast, twice, together with barbirostris, sinensis, fuliginosus and aconita, in a clear brooklet with verdant borders, running through the town, once in a grass bordered pool with algae on the bottom in a village near the sawah, and once in ditches, filled with water and partly covered with vegetation, likewise in the village. Only a few specimen of ludlowi were found in all these breedingplaces, i. e. only a few larvae of the ludlowi-rossi type were hatched- allowing us to make this diagnosis.

Ludlowi was found at Ketepakan in the, sawahs behind the saltwater marsh, the water there being not quite fresh, even to the taste.

[1]) Sawahs are ricefields, arranged in the way of terraces, with artificially regulated irrigation.

In Soerabaia vond Dr. CITROEN een enkele maal ludlowi in sawahterrein achter kampong Maspati. Dr. REYLINGH, in zijn rapport over de malariaverhoudingen aan het marineëtablissement aan de Oedjong aldaar, zegt dat hij in 1918 ludlowi niet vaker in zout dan in zoetwater broedende vond. Als broedplaatsen in zoetwater worden daar o.m. genoemd: water in gleuven en holten van tandraderen op een oud-ijzer stapelplaats en een algen-begroeide oude gemetselde badkuip in de cholera-barak.

In Semarang waren zoetwaterbroedplaatsen van ludlowi tijdens ons onderzoek zeldzaam. In zoetwaterplassen achter de vischvijvers, hoewel begroeid met de overigens door ludlowilarven zoo gaarne gefrequenteerde Enteromorpha, werden de eersten niet gevonden. Wel echter was dit het geval in het zoete water (174 mG. Cl. per liter) van den mandibak van een moskee in een dorp nabij de vischvijvers gelegen (dus nabij de ludlowibroedplaatsen, waar de ludlowilarven herhaaldelijk werden gevonden, naast die van rossii, C. fatigans en S. fasciata[1]). Dit was in October toen de ludlowilarven uit de vischvijvers nagenoeg verdwenen waren. Ook vond Dr. HAMERSVELD drie ludlowilarven waaruit ludlowi tevoorschijn kwamen in niet zout smakend water bij Bendoengan, een dorp aan den heuvelvoet ca. 3 K.M. van den naasten vischvijver gelegen (December 1918).

In Siboga vonden Dr. DE VOGEL en een van ons enkele ludlowi's in sawah's meer dan 1 K.M. van de kust en door hunne hooge ligging absoluut buiten het bereik van de zee. Verder vonden we ze daar in een (op den smaak) zoete kleine lagune achter een duinenrijtje, ontstaan door stuwing van een beekje dat vervolgens in zee uitliep. Ook

[1]) Uitdrukkelijk zij bij de vermelding van deze en andere nog te noemen niet natuurlijke broedplaatsen verklaard dat zulke vondsten uitzondering zijn en blijven, en dat die niet in staat zijn het karakter der anophelinen als „groundbreeders" aan te tasten.

At Soerabaia, Dr. CITROEN in a few instances only, found some ludlowi in ricefields behind Kampong Maspati. Dr. REYLINGH, in his report about the malaria at the Naval Establishment on the Oedjong at Soerabaia, states, that in 1918 he did not find ludlowi breeding oftener in saltwater than in (to the taste) freshwater. As freshwater breedingplaces are being mentioned a. o. water in slits and caveties in cog-wheels in a pile of old iron, and also in an old bathing basin at the cholera-barracks.

At Samarang at the time of our investigation freshwater breedingplaces of ludlowi were rare. Neither have they been found in freshwater pools behind the fishponds, however closely covered with Enteromorphae, otherwise so much frequented by their larvae. However they have been found in the freshwater (174 mgr. Cl. per Liter) in the bathing basin of a mosquee in a village near the fishponds (thus close to the ludlowi breedingplaces), where ludlowi larvae had very often been found, in company with those of rossii, C. fatigans and S. fasciiata[1]). This was during October, when the ludlowi larvae had almost disappeared from the fishponds. Dr. HAMERSVELD did also find three ludlowi larvae from which adult ludlowi could be reared in water without a salty taste near Bendoengan, a village at the foot of the mountains at about 4 K.M. from the nearest fishpond. (December 1918).

Dr. DE VOGEL and one of us, found some ludlowi at Siboga, in a sawah at more than one K.M. distance from the coast, and by its elevated situation absolutely out of reach of the sea. We also found them in (to the taste) fresh water of a small lagune behind the range of dunes; this lagune had been formed by a brook being dammed up,

[1]) Mentioning these and other artificial breeding places of Anophelines it will be usefull to emphasize that always they are exceptions and that such findings cannot in the least cause anophelines in general to be regarded otherwise than as groundbreeders.

kwamen ze daar voor, in gedeeltelijk vrijwel vegetatielooze slootjes nabij de kust, niet in verbinding met de zee. Ook in Belawan werd vaak ludlowi in, op de smaak, zoet water gevonden.

2. *De binnenlandbroedplaatsen.* [1])

In de in de inleiding genoemde dalen in Tapanoeli en de Padangsche bovenlanden (Mandailing, Padang-Sidempoean etc.) werden ludlowilarven in grooten getale gevonden in de daar zoo veel voorkomende zoetwatervischvijvers, zelden in de sawah's. De hoeveelheden larven die men daar vinden kan, hoe aanzienlijk ook, zijn niet te vergelijken met die der zoutwatervischvijvers in de gunstige perioden. Voor verdere bijzonderheden verwijzen we naar het reeds genoemde artikel van SCHÜFFNER, SWELLENGREBEL en MOECHTAR [2]).

Dat overigens ludlowi in die streken niet overal aan de vischvijvers gebonden is, bewijzen de vondsten dezer larven in het meer van Manindjau (Padangsche bovenlanden, 460 M.), waar ze vrij veel voorkwamen, juist niet in de vischvijvers; maar deze laatsten waren ook veel kleiner en hadden een geheel ander karakter dan die in Mandailing etc. In dit meer vonden we de larven tusschen algen in het oeverriet.

Daar, zoowel als in de vischvijvers scheen ludlowi in haar voorkomen min of meer gebonden te zijn aan de aanwezigheid van drijvende algenmassa's, hoewel ze toch ook in het oevergras voorkwamen.

3. *Overzicht.*

Aan de kust is de afhankelijkheid van M. ludlowi van zout water sterk uitgesproken, hoewel blijkens de herhaalde en op sommige plaatsen (Tjilatjap) geregelde vond-

[1]) De vraag of deze binnenland-ludlowi met de kust-ludlowi mag worden geïdentificeerd, mag nog niet als geheel opgelost worden beschouwd.

[2]) l.c. pag. 51.

which ran into the sea. There we found them as well in ditches, almost without any vegetation, pretty near the coast, and not communicating with the sea. Ludlowi have often been found at Belawan in (to the taste) freshwater).

2. *Breedingplaces in the inland.* [1])

In the valleys of Tapanoeli and in the Padang-Highlands, (Mandailing, Padang-Sidempoean, etc.) mentioned in the introduction, larvae of the ludlowi have been found in great quantities in the many freshwater fishponds found there, but very seldom in the sawahs. The number of larvae found there, however great, cannot be compared to that found in the saltwater fishponds during the favourable periods. For further particulars we refer to the article of SCHÜFFNER, SWELLENGREBEL and MOECHTAR, [2]) already mentioned.

That moreover in these parts ludlowi are not limited to the fishponds only, is proved by finding their larvae in the lake of Manindjau (Padang-Highlands, 460 M.), where they have been found in fairly great numbers, but not in the fishponds; the latter being much smaller and of a quite different character than those in Mandailing, etc. In the said lake we found the larvae amongst the algae in the reeds at the border.

There, as in the fishponds, ludlowi seemed more or less bound to the presence of quantities of floating algae, though they could be found also in the border grass.

3. *Summary.*

At the coasts the dependency of M. ludlowi on saltwater is quite pronounced, though it is not indissoluble in view of a great many, and in some parts regular findings (Tjilatjap)

[1]) The question whether these inland ludlowi may be identified with the coast ludlowi, cannot as yet be considered as being decided.

[2]) l.c. page 51.

sten van ludlowi in allerlei zoetwaterverzamelingen, die afhankelijkheid niet onverbreekbaar is. Veel sterker is nog de afhankelijkheid van bepaalde broedplaatsen in de vischvijverdalen van N. W. Sumatra, deze schijnt, plaatselijk tenminste, bijna ongeconditioneerd, wat wel eigenaardig is daar men toch zou denken dat de overgang van zout naar zoet water veel grooter is dan die van zoetwater vijvers naar een vlak daarnaast gelegen, het water uit die vischvijver ontvangend moeras, waar vele andere Anophelinen wel in broeden. [1])

Er zijn feiten die er op zouden kunnen wijzen, dat het ongunstige omstandigheden in de gewone zoutwaterbroedplaatsen zijn, die de ludlowi in het zoet smakende water drijven: zoo werden zulke vondsten in Semarang gedaan in de maanden October tot December, toen de omstandigheden in de vischvijvers, blijkens het nagenoeg geheel verdwijnen der ludlowilarven uit de laatsten, voor die soort niet gunstig waren. Dergelijke vondsten door CITROEN en REYLINGH in Soerabaia op en nabij het marineétablissement werden grootendeels einde 1917 en in 1918 gedaan, toen in de vischvijvers geen ludlowi meer gevonden werd resp. in een gebied, waar door opspuiting, petroliseering en verdere bodemassaineering de broedingsmogelijkheid voor ludlowi nagenoeg opgeheven was. In Tjilatjap, waar zooveel broedplaatsen van ludlowi in niet zout smakend water voorkwamen, waren de

[1]) Deze opmerking heeft op de volgende vondst in Mandailing betrekking. In 3 vischvijvers die elkaars water ontvingen werden gevonden: 22 sinensis, 141 ludlowi, 34 fuliginosus, 10 aconita; in een onbewerkte moerassige, met riet begroeide sawah, die haar water uit die vijvers ontving, vonden we: 55 barbirostris, 45 sinensis, 93 aconita, 1 punctulata, 1 kochii, 1 maculatus. Dit was nu een zeer opvallend voorbeeld omdat men hier kon zien, dat hetzelfde water in vischvijvers en sawah was, maar feitelijk bestond deze toestand overal, omdat zoowel visch vijvers als sawah's hun water uit dezelfde irrigatiekanaaltjes betrokken.

of ludlowi in various places with (to the taste) fresh water. This dependency on distinct breedingplaces is still more pronounced in the valleys with fishponds of N.W. Sumatra. It appears to be nearly unconditional, at least locally, which is rather peculiar. because we would consider the change from saltwater to freshwater to be much greater, than from the freshwater ponds to a marsh, getting its water from these fishponds situated next to it, and in which many other kinds of anophelines did breed. [1])

Some facts may point to the existence of unfavourable conditions in the common saltwater breedingplaces, forcing the ludlowi to water with no brackish taste. Such findings in Samarang were made during the months of October and November, when the conditions in the fishponds were not favourable for ludlowi, as appeared from the almost absolute absence of their larvae in these ponds. Findings in freshwater by CITROEN and REYLINGH at Soerabaia on and in the vicinity of the Naval Establishment were made for the greater part during the end of 1917 and in 1918, when no ludlowi could be found any more in the fishponds, respectively in an area in which the breeding conditions for ludlowi had become almost impossible through raising, petrolizing and other means of sanitation of the soil. At Tjilatjap, where we found so many breedingplaces of ludlowi in water with no brackish taste their occasion for breeding was no-

[1]) This remark refers to the following findings at Mandailing. In three fishponds receiving each other's water, were found 22 sinensis, 33 fuliginosus, and 10 aconita; in a fallow swampy sawah, covered by reeds and receiving its water from these ponds, we caught 55 barbirostris, 45 sinensis, 93 aconita, 1 punctulata, 1 kochii and 1 maculatus. This was a striking instance because it proved the water in the fishponds and in the sawah to be the same, but practically this condition was found everywhere, because the fishponds and likewise the sawahs got their water from the very same irrigation canals.

broedgelegenheden voor deze soort nergens zoo gunstig als in de vischvijvers en waren bovendien, door de lage ligging van het terrein om het zoutwatermoeras, de broedplaatsen in niet zout smakend water overal vlak in de buurt. Voor Siboga geldt hetzelfde.

Nog zij op het volgende gewezen: In Kepetakan waren karbouwenvoetstappen, met zoutwater gevuld, de broedplaatsen voor ludlowi; in Tjilatjap, Siboga, zoutwaterplassen met meer of minder gras aan de kant. In Semarang werden in geheel overeenkomstige broedplaatsen geen ludlowilarven gevonden, maar daar waren ook de zeer geprefereerde vischvijvers vlak in de buurt. In Belawan noemden we reeds SCHüFFNER'S vondst. Na ontstaan der zoute algenplassen verdwijnen de ludlowi uit hunne vroegere grasbroedplaatsen. Deze feiten manen tot voorzichtigheid bij de interpretatie, wanneer men in een streek ludlowi tot een bepaald gebied beperkt vindt. Wegnemen van de daar gegeven broedgelegenheid garandeert volstrekt niet, dat ludlowi nu niet andere broedplaatsen, die ze vroeger geheel verwaarloosden voor lief nemen zal, zij het dan ook dat daarin heel wat minder larven geproduceerd zullen worden, dan in de vroegere.

Ten slotte nog dit: Hieronder zullen we nog in het bijzonder de practische toepassing der hier genoemde feiten uiteenzetten, maar één ding willen we nu toch reeds releveeren, in verband met een indertijd door SCHüFFNER gedane waarneming [1]: In Tandjong-Morawa, een ca. 12 K.M. van de kust gelegen emplacement, was een zoetwatervijver. Hier werden door SCHüFFNER infectieproeven met ludlowi verricht, die hij daartoe van de kust liet komen. Bij die proeven ontsnapten herhaaldelijk muggen, die hunne eieren in den vijver legden, met het gevolg dat gedurende eenige generaties ludlowi in dien vijver broedde. Dit

[1]) SCHüFFNER. Zeitschr. f. Hyg. u. Inf. Krankh. 1902.

where as favourable as in the fishponds, and moreover, because of the low level of the soil around the saltwater marsh, the breedingplaces in water without a brackish taste were close at hand everywhere. The same can be said for Siboga.

We also want to direct the attention to the following. At Kepetakan the buffalo-footprints filled with saltwater, were breedingplaces of ludlowi; at Tjilatjap and at Siboga its breedingplaces were saltwaterpools with more or less grasscovered borders. At Samarang no ludlowi larvae have been found in quite corresponding breedingplaces, but there, the so much prefered fishponds were close at hand. We already mentioned the finding by SCHüFFNER at Belawan: after appearance of the salt algae pools, disappearance of ludlowi from their former grass breedingplaces. These facts exhort us to be cautious with our interpretation, when finding ludlowi limited to a distinct area. Doing away with the breedingplaces found there, does not guarantee at all that ludlowi will not take to breedingplaces, which it neglected before, be it that the production of larvae in the latter will be far smaller than in their former breedingplaces.

Finally this: Later on we will explain especially the practical appliance of the facts mentioned here, but here we wish to mention the following in connection with an observation made at the time by SCHüFFNER [1]): At Tandjong Morawa, an establishment at about 19 K. M. from the coast, there is a freshwaterpond. Here, SCHüFFNER, made some infection-experiments with ludlowi, which he obtained from the coast for that purpose. During these experiments several mosquitos made their escape, afterwards laying their eggs in that pond, causing ludlowi to breed there for some generations. However this was only temporarely, because

[1]) SCHüFFNER. Zeitschr. f. Hyg. und Inf. Krankh. 1902.

was echter slechts temporair, want na eenigen tijd stierf het ras weer uit en sedert is dat emplacement nooit weer door een ludlowi-plaag bezocht.

Deze waarneming leert ons dat vondsten van kustludlowi in zoetwater niet noodzakelijk beteekenen, dat ludlowi zich van het zoute water geheel onafhankelijk heeft gemaakt. Hetzelfde geldt mutatis mutandis van de inlandludlowi in de zoetwatervischvijvers, al leert ons daar het meer van Manindjau, dat die emancipatie toch wel zeer ver kan gaan.

2. Myzomyia rossii.

We hebben hier het oog op dien vorm van rossii, welke larven heeft dien geheel met die van M. ludlowi overeenstemmen, dus met lange en uiteenstaande achterste clypeusharen en lange zyclypeusharen. Den anderen vorm van rossii, wiens larven meer op die van M. indefinita gelijken, vonden we maar eens in een zoetwaterpoeltje dicht bij de kust in Tjilatjap. MANGKOEWINOTO[1]) die dezen laatsten vorm naar het schijnt als den zoetwatervorm dezer soort beschouwt, vond de larven vaak in slooten, rivieren, sawah's, vijvers, voetstappen, karbouwengaten en zelfs in vuil stilstaand water, tot 2800 voet hoogte.

De verspreiding van de larven van M. rossii (als boven gedefinieerd) vertoont een zekere overeenstemming met die van ludlowi, maar mist juist datgene, wat tot nu toe die van ludlowi kenmerkt, nml. het electief karakter.

Aan de kust. — De zoutwaterbroedplaatsen komen zoowel in, als buiten de vischvijvers geheel met die van ludlowi overeen. Maar waar we zagen dat bijv. in Semarang, de ludlowilarven van af October bijna geheel uit de vischvijvers verdwenen, daar blijven de rossiilarven deze in onvermin-

[1]) R. M. MANGKOEWINOTO. Anophelinen van West-Java. Geneesk tijdschr. v. Ned.-Indië. Deel 58. 1918.

after some time that brood died off again, and the establishment has never again been visited by a ludlowi invasion.

This observation teaches us that finding coast ludlowi in freshwater does not necessarily mean that they have become quite independent from saltwater. The same, mutatis mutandis, holds good for the ludlowi from the inland fishponds, though the lake of Manindjau does show us that this emancipation may even go very far.

2. Myzomyia rossii.

Here we mean that form of rossii with larvae like those of M. ludlowi, thus with long spaced posterior clypeushairs and long lateral clypeushairs. The other form of rossii, whose larvae resemble those of M. indefinita, we only once found in a freshwaterpool close to the coast at Tjilatjap. MANGKOEWINOTO[1]), who apparently considers the latter form to be the freshwaterform of that species, often found the larvae in brooks, rivers, sawahs, ponds, footprints, buffalo holes, and even in dirty stagnant water, up till 2800 feet of altitude.

The distribution of the larvae of M. rossii (as defined above) shows a certain correspondence to that of the ludlowi, but it has not those characteristics, which up till now distinguish those of the ludlowi, viz. its elective character.

At the coast — The saltwater breedingplaces both in and outside the fishponds correspond exactly to those of the ludlowi. But where we saw, as for instance at Samarang, that the ludlowi larvae almost entirely disappeared from the fishponds from October, the rossiilarvae remain in the same

[1]) R. M. MANGKOEWINOTO. Anophelinen van West-Java. Geneesk. tijdschr. v. Ned-Indië. Vol. 58. 1918.

derd aantal bevolken. Waar, bij de aanwezigheid van de gunstige broedplaatsen in de vischvijvers met algen, ludlowi de minder gunstige zoutwaterplassen en voetstappen versmaadt, daar vindt men nog rijkelijk rossii, zij 't ook niet zoo veel als in de eersten. Waar in de sawah's of in ander zoetwater achter de zoutwaterzône ludlowi òf niet òf slechts uiterst sporadisch voorkomt, daar is rossii niet zeldzaam, al staat ze ook in getalsterkte achter bij de daar optredende zoetwatermuskieten als sinensis, barbirostris, aconita, indefinita.

In de gemeente Semarang werd rossii zoowel in de *vlakte* als aan den *heuvelvoet* en in de *heuvels* aangetroffen: in sawah's, slootjes (vuil water), heldere stroomende beekjes met algengroei in de heuvels, moerasjes aan den heuvelvoet, gemetselde waterbak zonder vegetatie, zoetwater in een prauw. De verst van de kust gelegen vindplaatsen waren 6 K.M. van deze verwijderd en ca. 100 M. hoog.

In Soerabaia vond Dr. CITROEN ze, zoo nu en dan, in het water van zijn mandibak.

undiminished numbers. But there, where the ludlowi scorns saltwater pools and footprints, where there are the more favourable breedingplaces in the fishponds with algae, we still find great numbers of rossii in the former, be it, in not the same quantities as in the latter. Where ludlowi is not found, or sporadically only in the ricefields and other freshwater behind the saltwater zone, rossii is not rare, be it, in smaller numbers as compared to freshwater mosquitos, as sinensis, barbirostris, aconita and indefinita.

In the municipality Samarang rossii have been found in the *low lands*, at the *foot of the hills*, and in the *hills*, and this in sawahs, ditches (dirty water), clear, running brooks with algae vegetation, small marshes at the foot of the hills, water basins of brick without vegetation in them, freshwater in a boat. The findingplaces farthest from the coast were at 6 K.M. distance from them and at about 100 M. of altitude.

Dr. CITROEN found them now and again in his bathing basin at Soerabaia.

B. De heuvelmuskieten.

1. Nyssorhynchus maculatus.

We hebben de larven dezer soort tot nu toe nog niet gevonden in terreinen die ver van heuvels of bergen gelegen waren (Tjilatjap, Kepetakan), al was er ook helder stroomend water. Waar wèl heuvels of bergen in de buurt waren (Semarang, Siboga, Mandailing, Riouw, Soendatar) werd maculatus geregeld gevonden. Hier volgt een lijst van de soorten vindplaatsen die wij in de verschillende stations waarnamen, met de aantallen gevonden larven.

B. Hill mosquitos.

1. Nyssorrhynchus maculatus.

We have, up till now, not been able to find the larvae of this species in stations at a great distance from hills or mountains, (Tjilatjap, Kepetakan), even if clear, running water is found there too. In the vicinity of hills or mountains (Samarang, Siboga, Mandailing, Riouw, Soendatar), maculatus was found regularly. Here is a list of the various finding places, observed by us at the different stations, with the numbers of larvae found there.

Tabel I. Broedplaatsen van N. maculatus.

	Mandailing.	Pad. Sidempoean	Siboga.	Karohoogvlakte.	Riouw.	Soendatar.	Semarang.	Totaal.
Voetstappen in moeras bij berghelling, bijna geen vischvijvers, bergachtig.	22	—	-					22
Vischvijvers, bergachtig terrein	1		—	10		4		15
Sawahs in vlak dal. . .	46	—	—	-	—	-	—	46
Irrigatieleidingen in idem	22		—	—		2		24
Vischvijvers in idem . .	–	11	—	—			—	11
Zoetwater moeras vlak aan de kust			1					1
Uit helling sijpelend water en bronnetjes . . .	-	—	12	-	28	33	32	105
Bergbeekjes, weinig of geen vegetatie . . .	—	—	3	43	—	—	26	72
Moerasjes door bergbeekjes gevormd	—	–	39	99	9	1	‥	148
Vuile poelen in verbinding met stroomend water .	—	-	1	—	1			2
Gemetselde waterbakken met algen.	-	—		—	18			18
Idem zonder vegetatie. .		--	—	—	17	—		17
Gaten in den grond met water, met of zonder vegetatie	—	—	—	—	12	—	—	12
Karbouwengaten . . .	2	—	—	—	—	-	—	2

Table I. Breedingplaces of N. maculatus.

	Mandailing.	Pad Sidempoean	Siboga.	Karonoogvlakte.	Riouw.	Soendatar.	Semarang.	Totaal.
Footprints in swamp near mountainslope, hardly any fishponds mountainous .	22		‥		—	-	—	22
Fishponds, mountainous grounds	1	—	—	10		4		15
Sawahs in flat valley . .	46	--	-	—	-	—	--	46
Irrigation drains in flat valley	22	—				2		24
Fishponds in idem . .	—	11		—				11
Freshwater swamp close to coast			1					1
Water oozing through slope, and springs . .	—		12	-	28	33	32	105
Mountain brooks, with little or no vegetation. . .	—	—	3	43	·	-	26	72
Swamps formed by mountain brooks	-	-	39	99	9	1		148
Dirty pools connected with running water. .	-	-	1		1			2
Brick water basins with algae					18	·		18
Idem without vegetation	—	-		—	17	—		17
Holes in the soil, with water; with or without vegetation.	—	—	--	—	12	-	—	12
Buffalo holes	2			-	—	—	—	2

Tabel IIa. Broedplaatsen van M. aconita met typische larven.

	Tjilatjap.	Mandailing.	Pad. Sidempoean.	Deli-vlakte.	Soendatar.	Semarang.	Totaal.
Beekjes en bronnetjes in vlakte	9		-		—		9
Zoetwatervischvijvers .	–	50	157	30	1	—	238
Irrigatieleidingen bergbeekjes en hun bronnetjes .	—	33	2	‥	26	1	62
Karbouwengaten . .		—			1		1
Rivieroevers	-	—	-		-	‥	—
Moeras in dal	—	91	6	—	—	—	97
Voetstappen.	-	7	—	—	—	—	7
Stilstaande moddersloot in vlakte	—	—	—			2	2
Sawahs in vlakte . .	—		—	-	-	8	8
Idem in berg of dal .	-	267	—	—	4	-	271
Moeras aan heuvelvoet .	--	-		-	—	1	1
Moeras in laagvlakte .	—	—	—	4	—	—	4

Tabel IIa. Breedingplaces of M. aconita with typical larvae.

	Tjilatjap.	Mandailing.	Pad. Sidempoean.	Deli-vlakte.	Soendatar.	Semarang.	Totaal.
Brooks and springs in lowland	9		—	—	—	—	9
Freshwater fishponds . .	-	50	157	30	1	—	238
Irrigation drains, mountain brooks and their springs.	-	33	2	—	26	1	62
Buffalo holes		—	—	1	—	--	1
River borders	--	—	—	--	—	—	—
Swamp in valley . .	—	91	6	—	—	—	97
Footprints	—	7	—	—	—	—	7
Stagnant mud-ditch in lowland	—	—	—	—	—	2	2
Sawahs in lowland. . .	—	--	—	—	—	8	8
Sawahs in mountains or valley	—	267	—	-	4	—	271
Swamp at foot of hill. .	—	—	—	—	—	1	1
Swamp in lowland. .	—	—	—	4		—	4

Tabel IIb. Broedplaatsen van M. aconita met afwijkende larven.

	Mandailing.	Pad. Sidempoean.	Deli-vlakte	meer van Manindjau.	Soendatar.	Semarang.	Totaal.
Zoetwatervischvijvers	16	11	—	1	55	—	83
Irrigatieleidingen enz.	32	380	—	—	—	15	427
Karbouwengaten	1	—		—	—	—	1
Karbouwengat, rivieroevers	—	121	—	—	—	18	139
Moeras in dal	2	8	—	—	—	—	10
Sawahs in vlakte	—	—	—	—	—	4	4
Idem in berg of dal	6	-	—		—		6

Uit deze tabel blijkt duidelijk, de voorliefde van maculatus voor alles wat met beekjes in verband staat, maar niet speciaal voor stroomend water: In kleine, snel van steile berghellingen afstroomende beekjes vindt men de larven uitsluitend in de, liefst begroeide, hoeken, waar het water nagenoeg stilstaat of zwak stroomt; vegetatie is daarbij overigens geen vereischte. Veel meer vindt men ze op berghellingen, waar het water uit den berg sijpelend, in holten tusschen steenen, kleine, dikwijls met algen begroeide plasjes vormt, die vaak het karakter aannemen van een reservoir, waar het aan alle kanten uitsijpelend water zich verzamelt om een bron te vormen, die overloopende, de beek doet ontstaan. Nog veelvuldiger zijn ze in op bergplateaux of in het dal gelegen moerassen, in of naast den loop van zulke beekjes. Ook vindt men ze vaak in de sawah's, die door de laatsten gevoed worden. Opgemerkt zij nog, dat zulke broedplaatsen volstrekt niet voor maculatus gereserveerd zijn, maar dat andere soorten, als kochii, indefinita, barbirostris, om niet te spreken van aitkenii en aconita, daar evenveel, meestal zelfs veelvuldiger voorkomen.

In de vlakte nabij de bergen, hetzij dat de eerste een vlak dal is of een kuststrook, dringt maculatus ook in geringe hoeveel-

Tabel IIb. Breedingplaces of M. aconita with divergent larvae.

	Mandailing.	Pad. Sidempoean.	Deli-vlakte	Lake of Manindjau.	Soendatar.	Semarang.	Totaal.
Freshwater fishponds	16	11	—	1	55	—	83
Irrigation drains etc.	32	380	—	—	—	15	427
Buffalo holes	1	—	—	—	—	—	1
id. id. riverbord	—	121	—	—	—	18	139
Swamp in valley	2	8	—	—	—	—	10
Sawah in lowland	—	—	—	—	—	4	4
id. in mountain or valley	6	—	—	—	—	—	6

From this tabel, the preference of maculatus for everything connected with brooks, but not especially with running water, is clearly seen. In small brooks, running rapidly from the mountain slopes, the larvae are found exclusively in, by preference overgrown, corners in which the water is nearly quiet or only is running very slowly; vegetation is not strictly required. They are found in greater quantities on the mountain slopes, where the water, oozing from the rocks, does form small pools, often covered with algae; in hollows between stones, which very often take the character of reservoirs into which the water, oozing from all sides, is running, forming a spring, which flowing over forms the brook. Still they are found in yet greater numbers in swamps on the mountain plateaus, or in the valleys next to, or in the course of these brooks. Likewise they are very often found in the ricefields, receiving their water from these brooks. Yet these breedingplaces are not used exclusively by maculatus; but other species, viz. kochii, indefinata, barbirostris and also aitkenii and aconita, are found there in the same, or generally in greater numbers.

Maculatus penetrates as well into the plains near the mountains, if these plains are flat valleys or coastlands; there it does

heden door en toont zich dan, blijkens voorkomen in poelen, voetstappen en karbouwengaten zonder vegetatie en met vuil water gevuld, waar men eerder kochii en indefinita zou verwachten en zelfs in water vlak aan de kust, al bijzonder weinig kieskeurig. Daar waar in regenloozen tijd, de beekjes en moerasjes geheel zijn uitgedroogd, wat natuurlijk in het bijzonder op kleine eilanden kan voorkomen, neemt maculatus al zeer zonderlinge broedplaatsen voor lief: gemetselde mandibakken onder den open hemel, gedeeltelijk zonder eenig spoor van vegetatie aan de oppervlakte of op den bodem en gegraven gaten in den grond, soms ook zonder vegetatie.

Samenvatting. Eén onverbreekbare eisch schijnt maculatus aan hare broedplaatsen te stellen, nml. de nabijheid van heuvels of bergen. Is die echter eenmaal vervuld, dan dringt ze van daar uit de vlakten of vlakke dalen in, zonder zich daarbij evenwel, zooals aconita wel doet, ver van de bergen te verwijderen. In die vlakte-broedplaatsen legt ze dan een zeer geringe kieskeurigheid aan den dag, wat betreft den naderen aard harer broedplaats, bijna even gering als die van indefinita of kochii. Zelfs kan ze daarbij, tenminste een tijdlang, geheel buiten hare, door droogte verdwenen heuvelbroedplaatsen. Het is evenwel de vraag, wat er zou gebeuren, wanneer die voor goed verdwenen. Hen die zich, als wij, door de groote plasticiteit van maculatus sterk geïmponeerd gevoelen, moge er nog eens op gewezen worden, dat maculatus zulke weinig pretentieuse broedplaatsen alléén kiest in de nabijheid van nog bestaande of tenminste niet lang geleden bestaan hebbende gunstiger broedplaatsen en dat ze, zelfs in veel gunstiger uitziende broedplaatsen (bijv. in heldere, grasbegroeide beekjes in de vlakte) niet voorkomt, wanneer die ver van de bergen gelegen zijn. De veronderstelling ligt dus wel voor de hand, dat tijdelijk haar plasticiteit wel groot

not show itself to be very fastidious, as appears from the fact, that it is found in pools, footprints, and buffalo holes, without vegetation, filled with dirty water, in which we would rather expect to find kochii and indefinita. In places where during the rainless season, brooks and marshes are getting dry, which may happen more specially in small islands, maculatus puts up with some very curious breedingplaces, viz. concrete bathing basins under the open sky, without even a trace of vegetation at the surface or at the bottom, and holes dug in the ground, sometimes without any vegetation.

Summary. It appears that maculatus does require one single, inviolable condition for its breedingplaces, viz. the vicinity of hills or mountains. That condition being satisfied, it penetrates from there into the plains or flat valleys, however, unlike aconita without going very far from the mountains. In these low lying places it does not show any fastidiousness in the matter of the nature of its breedingplaces, nearly as little as indefinita or kochii. It may, at least for some time, even do without its hill-breedingplaces, when these have disappeared through the drought. Yet what might happen if the latter did disappear alltogether, remains a question as yet unanswered. Those, who like ourselves, are much impressed by the adaptiveness of maculatus, should not forget that it does only take to these unpretentious breedingplaces in the vicinity of still existing, or at all events only recently disappeared, more favourable breedingplaces, and also that it is not found in the plains even in more propitious looking places, as for instance, clear, grass covered brooks, if they are at great distance from the mountains. Therefore we are allowed the supposition that temporarely its adaptiveness is rather great, but within certain bounds, and that without being able to

is, maar dat die niet ad infinitum kan worden geexploiteerd en dat zonder terugkeer, zoo nu en dan, tot gunstiger verhoudingen, de soort zich niet staande zou kunnen houden. Men denke hierbij aan SCHÜFFNER's ondervindingen met de vijver van Tandjong-Morawa.

Verticale verspreiding 0-1500 M.

Over *N. karwari* zijn veel minder gegevens dan over N. maculatus, vindplaatsen van beide soorten komen in vele punten overeen, maar in de van weinig kieskeurigheid getuigende maculatusbroedplaatsen werd karwari tot nu toe niet gevonden.

2. Myzomyia aconita.

Bekend is dat de larven van M. aconita in twee typen voorkomen: 1. typische vorm: behaarde midden- en zyclypeusharen en korte vertakte achterclypeusharen; 2. de afwijkende vorm: onbehaarde midden- en zyclypeusharen, lange onvertakte achterclypeusharen. Uit de typische larven zagen we alleen echte aconita te voorschijn komen, uit de afwijkende, zoowel typische aconita als aconita var. cohaesa minima en overgangsvormen tusschen dezen [1].

Het zal goed zijn deze beide larventypen uit elkaar te houden. In de volgende lijst vindt men de vangplaatsen op de verschillende stations met aantal larven vermeld.

[1] SWELLENGREBEL en SWELLENGREBEL-de GRAAF. De larven der Ned.-Ind. Anophelinen. Mededeelingen van den B. G. D. VI 1919.

return to more favourable conditions from time to time, the species could not survive. In this respect we refer to SCHÜFFNER's experience at the pond of Tandjong-Morawa.

Vertical spread 0-1500 M.

About *N. Karwari* we got fewer data than about N. maculatus. Findingplaces of both species have many corresponding points, but karwari has, up till now not been found in the breedingplaces of maculatus, which show so little fastidiousness.

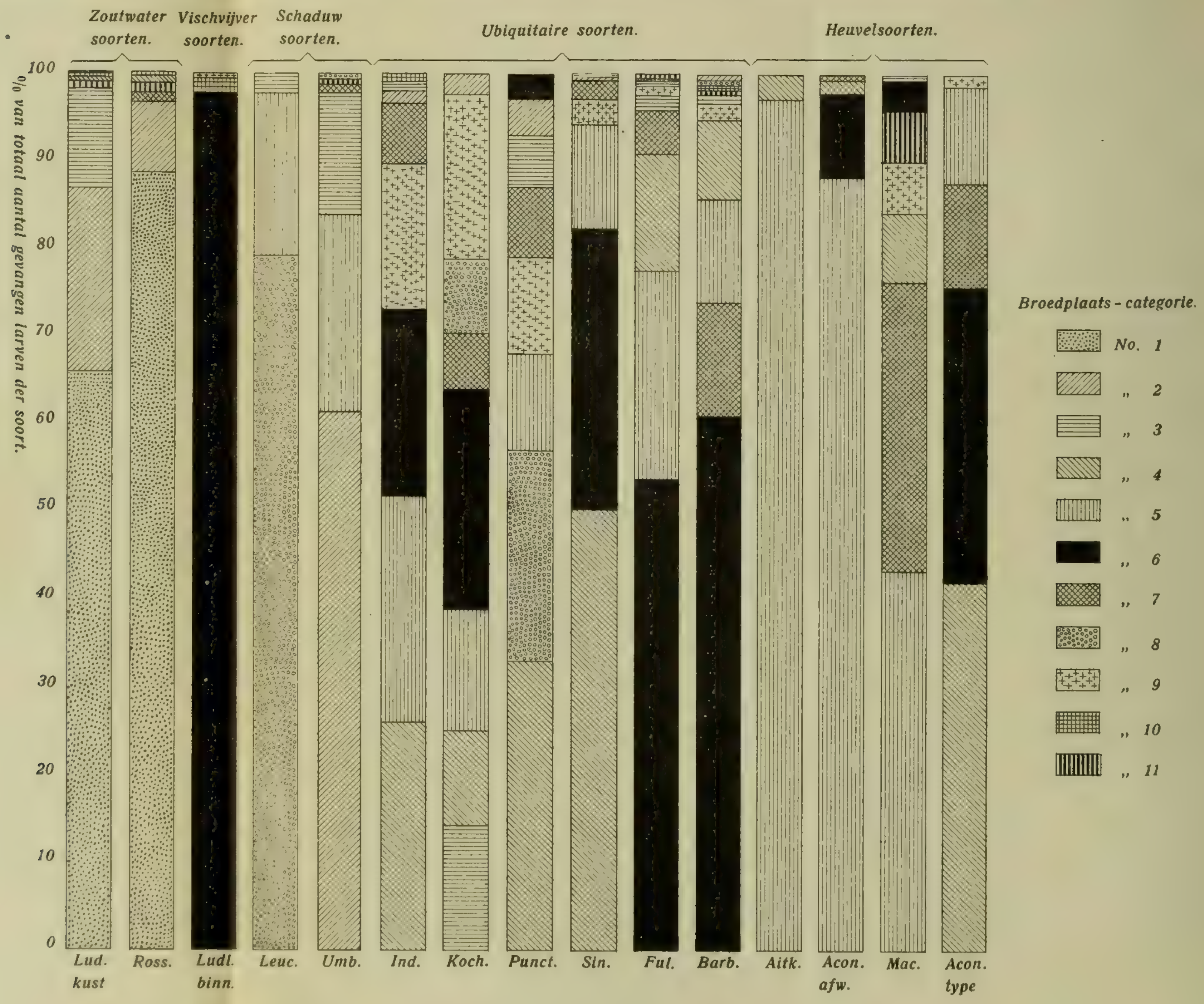
2. Myzomyia aconita.

As well known the larvae of M. aconita do appear in two types. 1. the typical form: hairy central and lateral clypeushairs, and short, ramified posterior clypeushairs; 2. the varying form: hairless central and lateral clypeushairs, long, not divided posterior clypeushairs. From the typical larvae, we saw hatch only real aconita; from the varying kind both the typical and aconita var. cohaesa minima, and transitory forms between the two types. [1]

It will be advisable to distinguish between these two types of larvae. In the underfollowing table will be found the places at which the larvae were caught at the various stations and likewise the numbers caught.

[1] SWELLENGREBEL and SWELLENGREBEL-de GRAAF. The larvae of the Neth.-Indian Anophelines. Mededeelingen van den B. G. D. VI. 1919.

GRAFISCHE VOORSTELLING VAN DE IN TABEL IIIA NEERGELEGDE GEGEVENS OMTRENT DE PROCENTUEELE VERDEELING DER GEVANGEN LARVEN VAN ELKE SOORT OVER DE ELF VINDPLAATS-CATEGORIËEN.



Tabel IIIa. Overzicht der vindplaatsen.

VINDPLAATS-CATEGORIE.	Ludlowi kust.	Rossii.	Ludlowi binnenland.	Leucosphyra.	Umbrosus.	Indefinita.	Kochii.	Punctulata.	Sinensis.	Fuliginosus.	Barbirostris.	Aitkenii.	Aconita-type.	Aconita-afwijk.	Maculatus.	Karwari.	Albotaeniatus.	Totaal der larven uit de vindplaats.	CATEGORY OF FINDINGPLACE.
Natuurlijke broedplaatsen.																			**Natural breeding-places.**
Zoutwater.																			*Saltwater.*
1. In vischvijvers.	66	89	—	—	—	—	—	—		—		—	—	—	-	-	-	3310	1. In fishponds.
2. Buiten vischvijvers	21	8	—	—	61	1.3	2.1	1	0.4	0.3	0.6	—		—		--	—	901	2. Outside fishponds.
Zoetwater.																			*Freshwater.*
3. Nabij de kust	12	—	—	2	14	1.1	14	6	0.2	2	1	—		—	0.2		—	588	3. Near the coast.
4. Sawah	0.2	0.7	0.2	—		26	11	33	50.5	13	9	3	42	1.7	8		—	7382	4. Sawah.
5. Riviertjes, beekjes (stroomend), hun bronnetjes, in hun loop ontstaande moerasjes irrigatieleidingen voor sawahs	0.2	0.3	-	19	23	26	14	11	12	24	12	97	11	88	43	100	-	4799	5. Rivers, brooks (running), their springs, swamps in their course, irrigation drains for sawahs.
6. Zoetwatervischvijvers	—	—	98	—	—	21	25	2.3	32	54	61	—	31	10	4	-		16-492	6. Freshwater fishponds.
7. Moerassen en begroeide poelen met helder water	0.1	1	—	—	1.6	7	6.5	8	2	5	13	—	15	0.3	33	—	—	2073	7. Swamps and grown over pools with clear water.
8. Oerwoudbroedplaatsen	—	—		79	0.8		8.5	24	—	—	0.02	—	—	-	—	—	100	394	8. Breedingplaces in the big jungle.
9. Vuilwaterbroedpl.	—		—	—	—	17	19	11	3	1	2	-	1		6		-	1308	9. Dirty water breeding places.
10. Groote meren	—	—	1.8	—		0.08	—	—	—	0.1	0.03		—	—	-	—		116	10. Large lakes.
Kunstmatige broedplaatsen.																			**Artificial Breeding-places.**
11. Mandibakken, al of niet met vegetatie, water in prauwen, enz.	0.5	1	—	—	1.6	—		—	0.01	0.06	0.1	—	—	—	6	—		86	11. Bathing basins, with or without vegetation, water in boats etc.
TOTAAL der larven van de soort	1942	2277	6102	273	232	3846	305	750	9439	1564	8739	118	664	562	573	26	37	37449 279*)	TOTAL number of larvae of the species.

Aangevende het percentage van het totaal aantal larven van elke soort, dat in elke broedplaats categorie gevangen werd.

Showing the percentage of the total number of larvae of each kind, found in each category of breedingplaces.

Tabel IIIb. Samenstelling van de anophelinenfauna in elke vindplaats-categorie.

SOORT.	No. der vindplaats-categorie (zie tabel IIIa).											Totaal aantal larven van elke soort.	SPECIES.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Ludlowi (kust)	38,0	45,0	40,0	0,07	0,04	—	0,1	—	—		12,8	1942	Ludlowi (coast).
Ludlowi (binnenland)			—	0,2	—	36,4	-	—	—	93,1	—	6102	Ludlowi (inland).
Rossii	62,0	20,0		0,2	0,1	—	1,1	—		—	26,7	2277	Rossii.
Leucosphyra	—	—	0,8	1,1	1,1			55,0	-	—	—	273	Leucosphyra.
Umbrosus	—	16,0	6,0	—	1,1	—	0,1	0,3	—	–	2,5	232	Umbrosus.
Indefinita		5,0	7,0	13.5	21,2	4,3	13,9	—	48,8	2,6	—	3846	Indefinita.
Kochii		2,0	19,0	1,0	2,1	1,1	2,4	16,2	10,9	—		305	Kochii.
Punctulata		1,3	3,0	1,0	0,7	0,1	1,2	18,5	2,5		—	750	Punctulata.
Sinensis	—	4,0	3,5	64,6	23,3	18,4	7,5	—	2',2	—	1,2	9489	Sinensis.
Fuliginosus		0,7	5,0	2,8	8,1	5,3	3,9	—	1,1	1,7	1,2	1564	Fuliginosus.
Barbirostris	—	6,0	15,5	11,0	22,1	32,6	56,0	0,6	12,0	2,6	15,1	8739	Barbirostris.
Aitkenii	—	—		0,05	2,4	—	—	—		—		118	Aitkenii.
Aconita-type	—		—	3,8	1,5	1,4	4,7	—	0,8	—		664	Aconita-type.
Aconita-afwijk	—	—		0,08	10,4	0,3	0,1	—	—	—	—	562	Aconita-var.
Maculatus	—	—	0,2	0,6	5,2	0,1	9,0	—	2,7	—	40,7	573	Maculatus.
Karwari	—	—	—	—	0,66	—	-	—	—	—	—	26	Karwari.
Albotaeniatus	—	—	—	—	—	—	—	9,4	—	—	—	37	Albotaeniatus.
TOTAAL aantal larven in de vindplaats-categorie gevangen	3310	901	588	7382	4799	16492	2073	394	1308	116	86	37449	**TOTAL number of larvae caught in the category of find place.**

*) Aconita-larven waarvan het type niet is aangegeven.

*) Aconita-larvae of which the type has not been mentioned

In de allereerste plaats kunnen we constateeren dat tenminste de *type-aconita* veel minder van de nabijheid van heuvels afhankelijk is dan N. maculatus. In plaatsen waar beide soorten voorkomen zooals bijv. in Semarang, vonden we maculatus uitsluitend in het heuvelgebied, aconita-type nog in de sawah's nabij de kust, vlak achter de vischvijverzone. In Tjilatjap waar de heuvels ver weg waren (behalve Noesa-Kembangan, maar dit kon toch nauwelijks invloed op den vasten wal uitoefenen en bovendien vonden we daar geen maculatus) kwam aconita-type eveneens voor.

De verticale verspreiding vonden we van 0 tot 600 M.

In Soerabaia, zoo deelt Dr. CITROEN ons mede, werd aconita (type ?) zoowel in de sawah's als riviertjes gevonden. Heuvels zijn daar in de nabijheid aanwezig.

Al maakt aconita-type in de lengtedalen van N. W. Sumatra niet zulk een scherpe keuze als ludlowi, (ze komt immers evenzeer in de vischvijvers als in de sawah's voor, minder in helderwatermoeras met veel vegetatie en in de irrigatieleidingen), toch worden vuile broedplaatsen als karbouwengaten en voetstappen maar weinig voor lief genomen, zij het ook niet geheel geschuwd. Stroomend water is blijkens het voorkomen in sawah's in de vlakte absoluut geen vereischte In op de smaak, zoutwater werden ze niet gevonden.

De *afwijkende larve* stelt aan hare omgeving duidelijk, zij het dan ook slechts gradueel, van de type-aconita verschillende eischen. Ten eerste is ze meer aan de heuvels gebonden, zoodat we in Tjilatjap en in Semarang in de vlakte slechts type-vormen aantroffen. In dit opzicht gelijkt ze dus meer op maculatus. Verder komt ze minder in vischvijvers en sawah's en meer in irrigatieleidingen, beekjes en langs begroeide rivieroevers voor en is dus meer op helder stroomend water aangewezen. Steeds gaat dit evenwel niet op: in Soendatar was het juist andersom.

First of all we can state that the *aconita-type* is at least in far less degree dependent on the vicinity of hills than N. maculatus. At places where both these species are found, e.g. at Samarang, we found maculatus exclusively in the hills, but aconita type also in the sawahs near the coast, close to the fishpond-zone. At Tjilatjap, were the hills are at some distance, (except at Noesa Kembangan, but this could hardly have any influence on the continent, and moreover we did not find any maculatus there) we also found the aconita type.

Vertical spread 0 to 600 M.

According to Dr. CITROEN, at Soerabaia aconita (type?) has been found in the sawahs and in the small rivers; there are no hills in the vicinity.

Though aconita-type is not quite so particular in the longitudinal valleys of N.W. Sumatra as ludlowi, because the former is found also in the fishponds, and in the sawahs but less in clear water marshes with much vegetation, and in irrigation drains, yet dirty breedingplaces, like buffalo holes and footprints are seldom put up with, although they are not avoided altogether. Running water is not absolutely required, as appears from the fact that aconita-type is found in the sawahs of the plains. It has not been found in, to the taste, salt water.

The *varying larva* requires conditions distinctly differing from the aconita-type, be it only gradual differences. In the first place it is bound more to the hills, so that at Samarang and at Tjilatjap we found the typical form only in the lowlands. Therefore, in that respect, it is more like maculatus. Further it appears less frequently in fishponds, and in sawahs, more in irrigation drains, brooks and along the borders of rivers covered with plants; consequently it is more dependent upon clear, running water. How-

In zout smakend water werd de soort niet gevonden. De verticale verspreiding vonden we van af lage heuvels tot 600 M.

Samenvatting: De overtuiging dat de type-aconita evenals maculatus toch wel aan de aanwezigheid van heuvels gebonden is, al komt ze wel buiten deze voor, dringt zich met veel minder kracht bij ons op dan bij maculatus het geval was, de afwijkende vorm gedraagt zich in dit opzicht meer als laatstgenoemde soort.

Hoezeer men zich moet wachten uit locale gegevens tot een groote kieskeurigheid van een bepaalde soort te besluiten, moge het volgende voorbeeld leeren:

Om Modjowarno kwam in December tot Februari 1918/1919 aconita (type) niet voor, noch in, noch buiten de sawah's of irrigatiekanaaltjes. Later (Juni, Juli) toen de sawah's rijp waren om te oogsten, was aconita daar zeer algemeen, maar verdween weer na den oogst, ook dan wanneer de velden (voor een volgenden aanplant) onder water bleven en vele larven van andere Anophelinen (voornamelijk barbirostris en indefinita) bevatten. Dit schijnt een sterke aanpassing aan een zeer bepaalde broedplaats (water in rijpe rijstvelden), maar een blik op tabel II*a* leert hoe foutief het zou zijn, die waarneming te generaliseeren.

Over M *minima* zijn onze gegevens te beperkt, om een juist denkbeeld te krijgen van de eischen, die haar larven aan de omgeving stellen. De indruk die we kregen was deze, dat ze zich geheel gedragen als die van de afwijkende aconita.

3. Stethomya aitkenii.

Voor zoover we haar kennen moet ook deze soort tot de heuvelspecies gerekend

ever this is not always the case: at Soendatar it was just the opposite. This species has not been found in water salt to the taste. We found its vertical spread to be from the low hills to 600 M.

Summary. Our conviction, that the type-aconita, like maculatus, is somehow bound to the presence of hills, though it may also be found at places without hills, is not nearly as strong as that in respect of maculatus; the varying form in that respect behaving more like the maculatus.

The following case may show how great is the danger of grave errors when deciding from strictly local observations that a given species only choses one peculiar kind of breedingplace.

Around Modjowarno no aconita (type) was found during the months December — February 1918/1919, it did not occur in the ricefields or irrigation ditches, neither without them. Later on (June, July) aconita was very common in the fields, the rice now being ripe and ready to harvest. It disappeared again in the fields after the rice was cut, even in such fields which remained irrigated, because of a second crop was to be raised there, in consequence of which other anopheline larvae (mainly barbirostris and indefinita) were abundant there. Seemingly this is a very complete adaptation to the conditions prevailing in a breeding ground of a very peculiar and temporary character, but table II*a* shows how erroneous it would be to generalise this observation.

Our data concerning *M. minima* are far too scanty as to give an idea about the requirements of their larvae in regard of their surroundings. Our impression was that they behave exactly like the varying aconita.

3. Stethomya aitkenii.

As far as we know, this species should be reckoned amongst the hill-species. Near

worden. Bij Tjilatjap werden de larven slechts in zeer snel stroomende beekjes op het bergachtig eiland Noesa Kembangan gevonden, tusschen oevervegetatie. In Mandailing vonden we ze in sawah's en irrigatieleidingen. Op de Karohoogvlakte in moerasjes en beekjes in ravijnen, naast N. maculatus. Op Riouw waren ze in beekjes en bronnetjes, eveneens samen met N. maculatus aanwezig. Groote hoeveelheden vonden we in Soendatar in een bron in oerwoud en enkele in uit de berg sijpelend water. Behalve uit de vangplaatsen op de Karohoogvlakte en in Soendatar, was het aantal gevonden larven steeds zeer gering. Tot nu toe schijnt aitkenii als larve wel de strengst gelocaliseerde van alle heuvelmuskieten te zijn.

Verticale verspreiding: van lage heuvels tot 1500 M.

C. *Ubiquitaire soorten.*

Hieronder verstaan we die soorten, wier verspreiding, voor zoover we konden zien, aan geen aantoonbare beperking gebonden is, zooals dit met de voorafgaande in meerdere of mindere mate het geval was. De term „ubiquitair" moet niet zóó opgevat worden, dat die soorten overal voorkomen, want M. rossii is tot nu toe bijv. nog niet op Sumatra gevonden en alle de leden van deze groep kunnen in het een of ander gebied ontbreken. Maar wanneer dit het geval is, is het niet mogelijk daarvoor een plausibele reden aan te wijzen: de broedplaatsen waar ze anders voorkomen, zijn toch ook daar aanwezig.

I. Myzomyia indefinita.

Dit is, wat hare broedplaatsen betreft, misschien de meest proteusachtige van alle anophelinen. Haar verticale verspreiding vonden we tot nu toe van 0 tot 900 M.

In *zoutwater* ontbreekt ze vaak (Semarang) naast ludlowi en rossii, maar in Tji-

Tjilatjap the larvae have been found only in very quickly running brooks in the mountainous islands of Noesa Kembangan, between border vegetation. At Mandailing we found it in sawahs, and in irrigation drains. At the Karoplateau in small swamps and brooks in ravines, together with maculatus. At Riouw they have been found in brooks and small springs, likewise together with N. maculatus. In Soendatar we found large quantities in the virgin forest and a few also in water oozing from the rocks. Except at the findingplaces on the Karo plateau and in Soendatar, the number of larvae found was always very small. Up till now aitkeni in larval state seems to be the most localized of all hill-mosquitos

Vertical spread from low hills to 1500 M.

C. *Ubiquitary Species.*

By ubiquitary we mean those species which, as far as we could observe, are not limited to distinct bounds, as is the case more or less with the species mentioned before. The term "ubiquitary" schould not be taken in the meaning that the species occurs everywhere, because M. rossi has up till now never been found in Sumatra and because all the members of this group may be absent in some district. But if such be the case, we cannot possibly find any plausible reason for that fact, because breedingplaces in which they are generally found being present.

I. Myzomyia indefinita.

This is, in respect of its breedingplaces, the most proteus-like of all anophelines. Its vertical spread we found to be from 0 to 900 M

In saltwater it is often absent (Samarang), but at Tjilatjap we commonly, found it

latjap vonden we haar toch algemeen in de zoutwater-ludlowi broedplaatsen. Evenzoo in Kepetakan in de zoutwater-houdende voetstappen.

In *zoetwater* zagen we het volgende: In Tjilatjap werd indefinita het meest gevonden in de heldere poeltjes in het duin en in het zoetwater in, of nabij, de strandvegetatie. Minder in de heldere poelen langs den spoorbaan en in de dessa en het zeldzaamst in stroomende beekjes en sawah's. In Mandailing kwam hare neiging tot vuil water sterk uit, door het voorkomen vooral in vuile karbouwengaten en voetstappen. Wat minder maar toch nog veelvuldig vonden we haar evenwel ook in heldere irrigatieleidingen en moerassen (onbewerkte sawahs), het minst in sawahs in het begin der bewerking en in vischvijvers. Dit was in Augustus tot October. In November waren het juist de sawahs die de meeste indefinita larven leverden, daarna de vischvijvers; veel minder werden er in irrigatieleidingen gevonden, terwijl nu ook het aantal dat uit karbouwengaten en voetstappen kwam veel geringer was. In Siboga kwamen de meeste indefinita uit vuile plassen op oud sawah-terrein. In Soendatar kwam verreweg het grootste aantal uit de vischvijvers en uit de karbouwengaten e. a. vuilwaterpoeltjes. Enkele larven kwamen uit de sawahs, irrigatieleidingen en bronnetjes van beekjes op berghellingen.

In Semarang leverden zoowel de heldere waterrijke, als de troebele, waterarme beekjes in het heuvelterrein massa's indefinita. In de moerassen in de vlakte aan de heuvelvoet en in de sawahs werden er ook vele gevangen. Verder vonden we ze in geringer aantal in vuilwatersloot jes (zoet) dicht bij de kust.

In Salatiga was indefinita bijna de eenige anopheline bewoonster der daar in diepe ravijnen stroomende beekjes, met niet over helder water. (Salatiga: Midden Java, ca.

in saltwater ludlowi breedingplaces. Likewise at Kepetakan in the footprints containing saltwater.

In fresh water we observed the following: In Tjilatjap indefinita has been found most frequently in small clear pools in the dunes, and in freshwater in or near the litoral vegetation. Less frequently in clear pools along the railway, and in the dessa, and more scanty yet in running brooks and sawahs. At Mandailing their inclination towards dirty water was evident by their frequent appearance in dirty buffalo holes and footprints. However we also found them, in smaller quantities, but still fairly numerous, in clear irrigation drains and swamps, (fallow sawahs); the scantiest in sawahs at the beginning of the tilling. This was during August till October. During November, the sawahs produced the greatest number of larvae of indefinita. In decreasing numbers they were found in the fishponds far less in the irrigation drains, whereas their number found at that time in buffalo holes and footprints was very small. At Siboga the greatest number of indefinita came from dirty pools in old sawahs. At Soendatar by far the greatest number came from the fishponds, the buffalo holes and such like dirty water pools. A few larvae came from the sawahs, irrigationdrains and small springs on the mountain slopes.

At Samarang the brooks in the hilly part, with plenty of water as well as those with hardly any water, produced large quantities of indefinita. Many were also caught in the marshes of the lowland at the foot of the hills, and in the sawahs. We also found them in dirty (fresh)waterditches near the coast, though in smaller numbers.

At Salatiga indefinita was almost the only anopheline inhabiting the brooks, running in the deep ravines, with none too clear water. (Salatiga, Mid-Java, about

600 M.) In Modjowarno kwam ze in de, troebel water bevattende, kleine plasjes op omgeploegde, maar nog niet beplante sawahs als de eenige, maar dan ook massaal optredende anopheline, voor.

In Deli was indefinita de meest voorkomende bewoonster in sommige vischvijvers in valleitjes gelegen (in andere overheerschte barbirostris of sinensis) zonder dat die evenwel vuil of troebel waren.

Verder kwam ze daar in grooten getale voor in het modderige water van plassen op wegen en in wagenspooren.

Bij Balige (900 M.) was indefinita de meest voorkomende sawahanopheline.

2. Myzorrhynchus sinensis.

Het kan soms voorkomen dat deze soort op een bepaalde tijd of in een bepaald gebied ontbreekt, zonder dat dit kan worden toegeschreven aan het ontbreken van broedplaatsen waarin ze anders veel wordt gevonden. Waar sinensis voorkomt is ze meestal algemeen en hare broedplaatsen zijn van allerlei aard, al wordt zeer vuil of troebel water, in tegenstelling met indefinita, eerder vermeden. Zoo vonden we sinensis niet in de troebele plasjes der pas omgeploegde sawahs, in wegplassen of wagensporen.

In Soendatar kwam sinensis het meest in de irrigatieleidingen voor, minder in bronnetjes van beekjes en op de sawah, het minst in de vischvijvers. In het naburige Loeboe-Sikaping was ze echter juist dáár het meest te vinden, ook in de irrigatieleidingen, maar weinig op de sawah (waar in beide plaatsen de rijst half rijp was). In Kepetakan was de meeste sinensis in de bijna rijpe sawah te vinden, minder in begroeide, meest heldere, soms troebele moerassen en slootjes in en om de dessa. In Tjilatjap was sinensis na barbirostris de meest voorkomende sawah-anopheline, vrij zeldzaam was ze, in tegenstelling met laatstgenoemde soort, in moerassen en poelen

600 M.). At Modjowarno it was the only anopheline found, but in great numbers, in the small pools in tillted, but not yet planted sawahs, containing muddy water.

At Deli indefinita was the most frequent inhabitant of some fishponds in valleys, (in other ponds barbirostris or sinensis were predominating), which however were neither dirty nor muddy. Moreover it was found in great quantities in the muddy water of pools on the roads and in cart ruts.

Near Balige (900 M.) indefinita was the most frequent anopheline of the sawahs.

2. Myzorrhynchus sinensis.

Sometimes this species is not to be found during a certain period and in a certain area, notwithstanding the presence of breedingplaces in which generally it is found in great numbers. Everywhere where sinensis is found, it generally is common and its breedingplaces are of different nature, though very dirty and muddy water is avoided by it, as contrasted with indefinita. So we did not find sinensis in muddy pools of newly ploughed sawahs, in pools in the roads, or in waggonruts.

At Soendatar, sinensis was found mostly in irrigation drains, less in small springs and on the sawah; the least frequently in the fishponds. But in the neighbouring Loeboe-Sikaping it was abundant in these latter, likewise in the irrigation drains, but a few only were found in the sawah, (on which at both places the rice was half ripe). At Kepetakan more sinensis were found in the nearly ripe sawahs, less in grown-over, generally clear, sometimes muddy, marshes and brooks in and around the dessa. At Tjilatjap, sinensis, after barbirostris, was the most frequent sawah-anopheline, but, as contrasted with the latter, it was fairly rare in marshes and in pools in the dessa

in de dessa en in stroomende beekjes. Wat meer kwam ze voor in poelen langs den spoorbaan en in zoetwaterplassen nabij zoutwater. Vrij algemeen was ze daar in de duinpoeltjes. In Mandailing was ze het meest algemeen op de sawah, zoowel vóór de bewerking, wanneer de sawah's daar te lande niets dan moerassen zijn, als na de beplanting en beploeging. Dan neemt hun aantal, in tegenstelling met barbirostris zelfs nog toe. Trouwens, in Tjilatjap zagen we ook, dat barbirostris vooral voorkomt in sawahs met veel en helder water, sinensis ook in die met weinig eenigszins troebel water, zooals men dat ziet, wanneer tegen het rijp worden der rijst het water afloopt. Verder vonden we sinensis in Mandailing veel in de vischvijvers, hoewel veel minder dan barbirostris en ludlowi, ook in de irrigatieleidingen en karbouwengaten, minder in voetstappen en moerassen. Later (November tot Maart) gedurende den groei van de rijst, namen de sinensislarven daar in aantal enorm toe. In dien tijd overtrof sinensis ook in de vischvijvers barbirostris in aantal.

In Padang-Sidempoean vonden we sinensis voornamelijk in de vischvijvers, in Siboga in de door beekjes gevormde moerasjes, op de Karohoogvlakte in vischvijvers, te Balige in sawahs en irrigatieleidingen (in de eersten minder dan indefinita).

In *zoutwater* werd sinensis te Kepetakan gevonden in brakwater op de grens van zoutwatermoeras en sawahgebied en in de zoutwaterhoudende voetstappen. Verder in en om Belawan in van de vloed min o meer afgesneden, mangrovemoeras. We vonden ze echter in zoutwater nooit in hoeveelheden, met die in sawahs te vangen vergelijkbaar.

3. Myzorrhynchus barbirostris.

De larven dezer soort zijn algemeenerdan die van sinensis, wat zeer bevreemdend,i s

and in running brooks. It was found in somewhat greater numbers in pools along the railway and in fresh water pools near saltwater. In the pools amongst the dunes it was verry common. At Mandailing it was found mostly in the sawah, both before tilling, when the sawahs in that part are nothing but marshes, and after planting the riçe when their number even increased, contrary to barbirostris. At Tjilatjap we also stated the occurrence of barbirostris in great numbers in sawahs with much and clear water, and sinensis in sawahs with little, somewhat muddy water, such as remains towards the time that the rice is ripening, and the water is drained off. In Mandailing moreover we found many sinensis in the fishponds, though in much smaller numbers than barbirostris and ludlowi, likewise in irrigation drains and buffalo holes, less in footprints and in marshes. Later on (November till March) during the growth of the rice, the number of sinensis larvae found, increased enormously. During that time sinensis even exceeded barbirostris in numbers also in the fishponds.

At Padang-Sidempoean we found sinensis principally in fishponds; at Siboga in the marshes formed by brooks; on the Karo-plateau in fishponds; at Balige in sawahs and irrigation trenches (in the first in smaller numbers than indefinita).

At Kepetakan we found sinensis in *saltwater*, in brackish water at the border between saltwater marsh and sawah area, and in saltwater in footprints. Moreover at and around Belawan in the mangrove marsh, more or less cut off from the tide. However never did we find them in saltwater in numbers comparable to the quantity which might be caught in the sawahs.

3 Myzorrhynchus barbirostris.

The larvae of this species are more common than that of the sinensis, which is

daar de imagines, daar waar sinensis ook voorkomt, in veel minder aantal gevangen worden dan die der laatste soort, zoowel binnen- als buitenshuis, in karbouwen- of koeienstallen.

In den Riouwarchipel vonden we barbirostris alleen op het eilandje Penjengat in ongebruikte begroeide mandibakken (met maculatus).

In Semarang was ze, in tegenstelling met sinensis, algemeen op de sawah, minder in vuilwaterslootjes in de vlakte, moerassen aan den heuvelvoet, heldere en troebele beekjes in de heuvels. In Kepetakan was predilectie voor sawahs minder uitgesproken en waren de larven vrij gelijkmatig verdeeld over zoetwatermoerassen met veel vegetatie en helder of troebel water en sawahs met zoet of eenigszins brak water. In Tjilatjap was barbirostris het meest algemeen in allerlei broedplaatsen in de desa als kleinere of grootere helderwatermoerassen met veel vegetatie, poelen met oppervlakte-algen of waterlelies (men vindt ze dan onder de algen resp. bladeren), poelen met stijle rand, weinig vegetatie en troebel water, verder in sawahs met veel helder water, begroeide poelen langs de spoor, heldere duinpoeltjes, stroomende beekjes in en buiten de desa, zoetwater tusschen mangrovevegetatie. Vaak werd barbirostris daar in zoutwater aangetroffen, naast ludlowi. Het aantal daar gevonden larven was relatief groot. Ook in Belawan vonden we barbirostris in zoutwater, maar in geringer aantal.

In Mandailing waren ongeveer de helft van alle in de vischvijvers en moerassen gevangen larven barbirostris (Augustus-October), later stond ze die eerste plaats aan sinensis af (November-Maart). Hoewel algemeen in de sawahs bereikte ze daar nooit de getallen van sinensis, het minst kwam ze nog voor in de sawah's, die in begin van bewerking waren, ten gevolge waarvan het water modderig was.

rather surprising, because at places where sinensis is found also, the imagines of barbirostris are found in far smaller quantities than those of the former, both inside and outside the buffalo- and cowsheds.

In the Riouw archipelago we only found barbirostris on the island of Penjengat, in unused bathing basins (in company with maculatus).

At Samarang, as contrasted with sinensis, it was very common in the sawahs, less in dirty water ditches in the plain, marshes at the foot of the hills, clear and muddy brooks in the hills. At Kepetakan predilection for sawahs was less pronounced, the larvae being fairly evenly divided over freshwater marshes with much vegetation, and clear or muddy water and sawahs with fresh or somewhat brackish water. At Tjilatjap barbirostris was most common in different breedingplaces in the desa, like smaller or larger clear water marshes with much vegetation, pools with floating algae or waterlilies (there they are found underneath the algae resp. under the leaves), pools with steep sides, little vegetation and muddy water, also in sawahs with plenty of clear water, overgrown pools along the railway, clear pools in the dunes, flowing brooks in and outside the desa, fresh water between mangrove vegetation. Often barbirostris was found there in saltwater, in company with ludlowi. The number of larvae found there was relatively great. At Belawan we likewise found barbirostris in saltwater, but in smaller numbers.

At Mandailing nearly half of the larvae caught in fishponds and in marshes were barbirostris (August-October); later on November-March) it left that first place to sinensis. Though common in the sawah, it never came up to the figures of sinensis there; it was found the least frequently in sawahs being tilled, therefore containing muddy water. The larvae found in the irrigation drains were for $^1/_4$ those

De larven uit de beekjes der irrigatieleidingen bestonden voor $^1/_4$ uit barbirostris. Het minst waren ze vertegenwoordigd in het modderig water van karbouwengaten en voetstappen. Hier waren ze slechts voor 14% en 16% vertegenwoordigd. In Soendatar eindelijk kwam barbirostris voornamelijk in de vischvijvers voor, daarna in beekjes en irrégatieleidingen en eerst in de derde plaats in de sawah's.

Verticale verspreiding vonden we van 0 — 600 M.

4. Nyssorrhynchus fuliginosus.

Deze soort vermijdt vuil water nog meer dan sinensis en barbirostris. Is het water eenmaal schoon dan zijn verdere eischen van weinig belang.

In zoutwater vonden we de larven te Tjilatjap in een zoutwatersloot met groene drijvende draadalgen (onder de algendeken), tezamen met ludlowi en barbirostris, verder zeer enkele exemplaren in het zoutwatermoeras en de zilte sawahs te Kepetakan.

In zoetwater kwam ze voor:

In Tjilatjap: In begroeide poelen nabij de spoor en in sawahs en tusschen strandvegetatie nabij zoutwater. Minder in sawahs, stroomende beekjes en begroeide heldere poeltjes en moerasjes in de desa. In Siboga was fuliginosus algemeen in moerasjes door bergbeekjes gevormd; in Padang-Sidempoean vonden we ze uitsluitend in de vischvijvers. In Soendatar en Loeboe-Sikaping was ze het meest algemeen in sawahs en irrigatieleidingen, veel minder in vischvijvers en bronnetjes van beekjes. In Mandailing, waar fuliginosus weinig voorkwam, vond men haar voornamelijk in moerassen (onbewerkte sawahs) en water in voetstappen.

De verticale verspreiding vonden we van 0—600 M.

5. Cellia Kochii.

Deze soort heeft met indefinita gemeen,

of barbirostris. They were found in the smallest quantities in muddy water of buffalo holes and footprints, resp. to 14 and 16%. Finally at Soendatar it was chiefly caught in the fisponds, in smaller numbers in brooks and in irrigation drains, and in the third place in sawahs.

Vertical spread from 0 — 600 M.

4. Nyssorrhynchus fuliginosus.

This kind does avoid dirty water to still greater extent than sinensis and barbirostris. The water being clear, other requirements are of no importance.

We found its larvae in saltwater at Tjilatjap, in a ditch with green floating filiform algae (underneath the algae cover), in comfpany with ludlowi and barbirostris; further a ew specimina in the saltwater marsh and the brackish sawahs at Kepetakan.

In freshwater we found them:

At Tjilitjap, in grownover pools near the railway and in sawahs and among shore vegetation near saltwater. Less in sawahs, running brooks and grownover clear pools and small marshes in the desa.

At Siboga fuliginosus was common in small marshes, formed by mountain brooks; at Padang Sidempoean we found them exclusively in fishponds. At Soendatar and Loeboe Sikaping it was commonest in sawahs and irrigation drains; rarer in fishponds and springs of small brooks. At Mandailing, where fuliginosus occured scarcely, it is vinally found in swamps (fallow sawahs) and in the water in footprints.

The vertical spread was found to be from 0 — 600 M.

5. Cellia Kochii.

This kind in so far does resemble inde-

dat ze niet tegen het broeden in vuil, soms zelfs zeer vuil water opziet.

In overeenstemming hiermede vonden we haar in Mandailing het meest in het vuile water van karbouwengaten en voetstappen, dan in moerassen, bewerkte en onbewerkte sawahs en het minst in de vischvijvers. In Siboga kwam ze vooral in een zoetwatermoerasje in open verbinding met de zee, tezamen met barbirostris, sinensis, ludlowi, indefinita, maculatus en punctulata voor. In Tjilatjap echter vonden we haar het meest in stroomende beekjes in en buiten de desa, dan in soms zeer vuile en vegetatielooze poeltjes in de desa en het minst in helderwater-poelen met veel vegetatie langs de spoordijken. In Soendatar, waar kochii zeldzaam was, kwam ze nog het meest voor in bronnen van beekjes, minder in irrigatieleidingen en vischvijvers. In Semarang werden de enkele exemplaren uitsluitend in heldere heuvelbeekjes gevonden. Op Riouw waren de gewone kochii-broedplaatsen nml. modderige slootjes en waterkuilen in Chineesche groententuinen in de kampong en poelen bij de huizen juist het minst door ze bevolkt; ze werden daar veel meer door de maculatusbroedplaatsen aangetrokken en kwamen dus het meest voor in beekjes, hunne bronnetjes en de moerassen die ze in de dalen maken. In Deli vonden we ze in wegpoelen, zoetwaterpoeltjes tusschen nipa's bij de kust met weinig vegetatie en in moeras in het oerwoud met helder water maar weinig plantengroei.

Overal gedraagt kochii zich dus niet als vuilwater muskiet, evenmin als men dat trouwens van indefinita kan zeggen; toch kan men ook niet zeggen dat ze alleen dàn het vuile water voor lief neemt, wanneer er geen helder ter beschikking staat.

6. Neomyzomyia punctulata.

Dit is, evenals kochii en indefinita, een vuilwater muskiet, wat, evenmin als bij de

finita that it does not object to dirty, even very dirty water for its breedingplaces.

Accordingly we found it at Mandailing mostly in the dirty water of buffalo holes and footprints, less frequently in swamps, tilled and fallow sawahs, and still less in fishponds. At Siboga it has been found especially in a fresh water swamp in open connection with the sea, in company of barbirostris, sinensis, ludlowi, indefinita, maculatus and punctulata. Though at Tjilatjap we found them mostly in running brooks in and outside the desa, fewer in sometimes very dirty pools without vegetation in the desa, and rarest in the clear-water pools with much vegetation along the railway dikes. At Soendatar were kochii was very rare, it was found mostly in springs of small brooks, less in irrigationdrains and fishponds. At Samarang the rare specimina were exclusively found in clear hill brooks. At Riouw in the usual breedingplaces of kochii, viz. small muddy ditches and water pits in the chinese vegetable gardens in the kampong, and pools near the houses they were scantiest; they seemed to be more attracted by the breedingplaces of maculatus and consequently they were found in greatest numbers in brooks, their springs and the marshes formed in the valleys. At Deli we found them in pools on the roads, fresh-water pools with little vegetation at the coast among nipapalms and in the swamps in the virgin forest with clear water but little vegetation.

Thus kochii does not everywhere show the character of a dirty water mosquito, just as little as we can say that about indefinita; yet on the other hand, we are not allowed to say either that it only puts up with dirty water, if there is no clear water handy.

6. Neomyzomyia punctulata.

This, like kochii and indefinita, is a dirty water mosquito, which however does not

twee laatsten, beteekent dat ze niet in het helderste water kan voorkomen. Zoo vonden we haar in Tjilatjap het meest in de sawahs en in heldere begroeide poelen bij de spoordijken, minder in stroomende beekjes en heldere poeltjes in en bij de desa. In Mandailing kwam evenwel het vuilwater-karakter meer aan het licht, door hooge frequentie in de karbouwengaten; minder kwam ze daar voor in sawahs en irrigatieleidingen, nog minder in voetstappen en vischvijvers. In Soendatar werd ze uitsluitend in de sawahs gevonden; in Kepetakan in karbouwenvoetstappen in sterk zout water, samen met ludlowi; in Semarang in brakwatersawahs bij de kust; in Deli voornamelijk in oerwoudmoeras, maar ook in zeer vuile karbouwengaten.

De verticale verspreiding vonden we van 0 — 600 M.

7. Nyssorrhynchus annulipes var. moluccensis.

Deze soort die alleen in 't oostelijk deel van onzen archipel gevonden werd (ten oosten van Celebes) komt niet voor in de tabel van broedplaatsen en de daaruit geconstrueerde grafiek, bij dit artikel gevoegd.

Het is de meest ubiquitaire soort die we kennen zooals uit de volgende opsomming kan blijken.

Ternate: Zoetwaterslootje en moerassen . . . . . 45 larven
Vuil en troebel zoetwater in beekje nabij de kust. 36 „
Zoutwater zonder eenige vegetatie in lagune . . . 9 „
Zoutwater in beekmond met Enteromorpha vegetatie. 13 „

Ondiepe vegeta-

mean that it is not to be found in clear water also, in common with the two other kinds. Thus at Tjilatjap we found it mostlly in the sawahs and in clear, grownover pools near the railway dikes, less in running brooks and clear pools in and near the desa. Yet at Mandailing its dirty water character became more evident by its frequency in buffalo holes; it did occur less in sawahs and in irrigation drains, still less in footprints and in fishponds. At Soendatar it has only been found in the sawahs; at Kepetakan in buffalo foot prints filled with strong saltwater, in company with ludlowi; at Samarang in the brackish water of sawahs near the coast; in Deli more especially in the virgin forest swamps, but likewise in in very dirty buffalo holes.

The vertical spread we found to be 0 — 600 M.

7. Nyssorrhynchus annulipes var. moluccensis.

This species was only found in the eastern parts of the malay archiplago (East of Celebes). It is not mentioned on the states and chart attached to this paper.

It is the most ubiquitous larva known to us as will appear from the follouing slummary.

Ternate. Freshwater ditches and marshes . . . . . 45 larvae
Dirty water in brook near the coast (fresh) . . 36 „
Saltwater without vegetation in lagoon . . . . . 9 „
Saltwater with Enteromorpha vegetation estuary of small river. . . 13 „
Freshwater - wells

	tielooze zoetwaterput	8 larven		lined with coralstones without vegetation	8 larvae
	Zoetwatermeer met veel vegetatie.	20 „		Freshwaterlake, much vegetation .	20 „
Halmaheira:	Brakwater in lagune zonder vegetatie	20 „	Halmaheira: (Gilolo)	Brackish water in lagoons without vegetation . . .	20 „
	met algen . . .	42 „		with algae . . .	42 „
Batjan:	Vuil, stinkend, bruinachtig gekleurd brakwater in lagune . . .	29 „	Batjan: (Batchian)	Brownish, dirty, evil smelling brackishwater in lagoon.	29 „
Sanana:	Grasbegroeide zoetwaterslootjes.	8 „	Sanana:	Ditches with clear fresh water and grass along the edges.	8 „
	Vegetatieloos helder brakwater in beekmond . . .	20 „		Clear, brackishwater in estuary of small river. No vegetation	20 „
Vesuviusbaai:	Brakwater aan de kust, geen vegetatie, doode boomstammen .	14 „	Vesuviusbaai:	Brackish water, without vegetation, strewn with trunks of dead trees	14 „
Boeroe:	Brakwater in beekmond, tegen doode boomstam aan.	3 „	Boeroe:	Brackish water in estuary of small river, along edge of trunk of dead tree	3 „
	Zoutwaterplasjes met algen in opgevulde lagune.	10 „		Small saltwaterpools, with algae on former saltwatermarsh, filled in with sand . . .	10 „
Bandaneira:	Zoet en brakwater in ongebruikte prauwen . . .	33 „	Bandaneira:	Water in native boats out of use.	33 „
Ambon:	Brakwater in riviermond met vegetatie	42 „	Ambon:	Brackish water in river-estuary containing vegetation	42 „
	Idem. maar water bruin verkleurd .	44 „		Idem, water brownish and dirty .	44 „
	Zoetwaterput zon-			Freshwater-well,	

	der vegetatie	2 larven
	Zoetwater tusschen sagoboomen	4 „
	Grasbegroeide beekjes	10 „
	Boschbeekjes verontreinigd door sagoafval	4 „
Ceram:	Brakwater lagunen	10 „
	Zoetwatermoeras in 't bosch	11 „
	Grasbegroeid zoetwaterbeekje	1 „
N. Guinea:	Grasbegroeide poelen met bruinachtig veenwater (zoet)	50 „

Van de 488 larven werden er dus 256 in zout of brakwater aangetroffen, de rest in zoet. Geen ons bekende larve is zóó onverschillig of 't water zout of zoet smaakt, dan wel of de broedplaatsen ver van of nabij de kust gelegen zijn. Geen larve komt ook zóó nabij 't verloochenen van het, bij overige Anophelinen zoo constant (op eenige uitzonderingen na) aanwezige karakter van „groundbreeder". Waar geen andere broedplaatsen zijn, zooals (tijdens ons onderzoek) op Banda Neira 't geval was, daar neemt ze geheel kunstmatige broedplaatsen (water in prauwen) voor lief of ze een Stegomiya of Culex fatigans was. Zelfs waar andere broedplaatsen wel aanwezig zijn, vindt men de larven ook in gemetselde of met koraalsteen bezette putten.

Of het water een hoogen graad van onreinheid, door rottende vegetatie, bereikt heeft, komt er niet op aan. Integendeel werden juist in dergelijke broedplaatsen de meeste larven gevonden.

	lined with coral stones no vegetation	2 larvae
	Freshwater in sago plantation	4 „
	Ditches lined with grass	10 „
	Brooks in jungle, soiled with offall of sago	4 „
Ceram:	Brackish water in lagoons	10 „
	Freshwater-marsh in jungle	11 „
	Brooks lined with grass	1 „
N. Guinea:	Pools with brownish water, overgrown with grass (fresh)	50 „

Of 488 larvae of this species 256 were caught in salt- or brackish water. No other larva known to us is so indifferent as to whether the water is brackish, salt or fresh., or whether the breeding places are situated in the vicinity of the coast or not. No other larva comes so perilously near to renouncing the character of "groundbreeder" otherwise such a notable propensity of the Anophelines. Where other breeding-places fail, as was the case in the isle of Banda Neira (during the time of our stay) this species contents itself wholly with artificial breeding places, just like Stegomyia or Culex fatigans. Even there where more suitable breeding places are present it does not avoid artificial wells, lined with stones and lacking vegetation of any kind.

These larvae seem totally indifferent to the degree of pollution of the water in which they breed. On the contrary it would seem as it they prefered the polluted water.

D. Schaduwlievende soorten.

1. Myzorrhynchus umbrosus.

Van deze muskiet hebben we alleen in Sumatra ervaring kunnen opdoen, hoewel ze, blijkens MANGKOEWINOTO'S onderzoek ook in W. Java vaak voorkomt.

Aanvankelijk meenden we een zoutwatervorm (met behaarde clypeusharen) en een zoetwatervorm (met kale clypeusharen) te moeten onderscheiden, maar sedert we den tweeden vorm ook in zuiver zeewater vonden (Riouw) hebben we deze onderscheiding opgegeven.

In *zoutwater* vonden we umbrosus: In Riouw; in poeltjes achter de mangrovezone, die ongeveer eens in de 14 dagen door vloed overstroomd werden en in den tusschentijd langzaam indroogden (er viel tijdens het onderzoek geen regen) maar ondanks dit feit toch vrij veel larven bevatten. Eens vonden we een larve in een deel van het mangrovebosch, vlak bij de kust, waar de vloed ongehinderd toegang had in een grasbegroeid hoekje. In Belawan werd umbrosus op dezelfde plaatsen als ludlowi gevonden en in groote hoeveelheden echter iets meer op beschaduwde plaatsen. Ook kwam ze voor in die deelen van het mangrovemoeras waar ludlowi ontbrak (Poeloe Sitjanan).

Afgezien van hare, trouwens niet sterk uitgesprokene schaduwliefde, doet umbrosus in haar verhouding tot ludlowi aan de kust, sterk denken aan rossii.

In *zoetwater* vonden we umbrosus: Op Riouw; in bergbeekjes en de bronnetjes waaruit ze ontspringen en de moerassen die ze in de dalen vormen, tezamen met maculatus, karwari, kochii e. a.; in Deli in zoetwater poeltjes tusschen nipa nabij de kust, en in vrij vuile zwak stroomende beekjes in het oerwoud.

Een zekere neiging tot het opzoeken van beschaduwde broedplaatsen bestaatwle, die

D. Shade prefering kinds.

1. Myzorrhynchus umbrosus.

We only have been able to get some knowledge about this species in Sumatra; though from the investigation by MANGKOEWINOTO, it does appear to be fairly frequent in W. Java also.

At the beginning we thought it necessary to distinguish between a saltwater form (with hairy clypeushairs), and a fresh water form (with plain hairless clypeushairs) but on finding the latter form also in pure seawater (Riouw), we gave up this notion.

We found umbrosus in *saltwater*: at Riouw, in small pools behind the mangrove zone, which became flooded by the tide about once every fortnight, drying up during the interval (no rain falling during our investigation) but notwithstanding contained many larvae. Once we found a larvae in a grass covered corner in a part of the mangrove forest close to the coast, to which the tide had free access. At Belawan we found umbrosus at the same places as ludlowi and in great numbers, but still more in shaded places. We also found it in parts of the mangrove swamp where ludlowi did not occur. (Poeloe Sitjanan).

Apart from its preference for shadow, which however is not very pronounced umbrosus, as compared to ludlowi, at the coast does remind us strongly of rossii.

Umbrosus we found in *freshwater*: At Riouw, in mountain brooks and their springs, in the swamps formed by them in the valleys in company with maculatus, karwari, kochii and others; at Deli in freshwater-pools between nipapalms near the coast and in fairly dirty, slowly running brooks in the virgin forest.

There is a certain inclination for shady breedingplaces, which however is not al-

evenwel volstrekt niet altijd gevolgd wordt. Verder schijnen de allervuilste broedplaatsen vermeden te worden en we vonden de larven nog niet in de sawah. Vandaar dat we deze soort niet meer bij de ubiquitairen rekenen, hoewel eigenlijk nauwelijks bijzondere eischen aan de broedplaatsen gesteld worden. SCHüFFNER vond umbrosus als imago ook in Mandailing, dit is de meets landwaarts in en tegelijk de hoogste plaats (210 M.) waar ze, zij het dan ook zeldzaam, voorkomt. Aan de kust zelve is ze echter volstrekt niet gebonden.

ways followed up. Yet the dirtiest breedingplaces seem to be avoided, and we have never found one larva in the sawah. For that reason we do not count this species amongst the ubiquiteous, though as a matter of fact it does not demand any special conditions for its breedingplaces. SCHüFFNER found the umbrosus as imago at Mandailing also, the most inland and at the same time the highest place (210 M.) at which it has been found, be it in very small numbers. Yet it is absolutely not bound to the coast.

2. Myzorrhynchus albotaeniatus.

Als larve vonden we deze uitsluitend in een vrij vuil, langzaam stroomend beekje in het oerwoud, tezamen met kochii, umbrosus, leucosphyra. Als imago werd ze ook in Mandailing gevonden. Bij deze geringe kennis kunnen we natuurlijk over de eischen aan de broedplaatsen te stellen niets zeggen.

2. Myzorrhynchus albotaeniatus.

We found this species as larva only, in a fairly dirty, slow running brook in the virgin forest, in company with kochii, umbrosus and leucosphyra. It was found in its imago state at Mandailing. Because of this scanty knowledge we can not say anything about the demands put to its breedingplaces.

3. Neomyzomyia leucosphyra.

In Deli vonden we de larven dezer soort in vegetatie-arme zoetwaterplasjes tusschen nipa, nabij de kust. Verder dieper landwaarts in, in langzaam stroomende vegetatiearme beekjes en moerasjes in het oerwoud (zeer veel). In Soendatar werden de larven in grooten getale gevonden in een vuilwaterplasje en in een bronnetje in het oerwoud.

De soort is steeds zeer plaatselijk, zoodat hieruit niet veel geconcludeerd kan worden, hoogstens dat een zekere beschaduwing verlangd wordt en verder geen bijzondere eischen gesteld worden.

3. Neomyzomyia leucosphyra.

At Deli we found the larvae of this species in freshwater pools with little vegetation, among nipa palms, near the coast. Also more inland in slowly running, brooks with scanty vegetation and marshes in the virgin forest (in great numbers). At Soendatar its larvae were found in great numbers in a small dirty water pool and in a small spring in the virgin forest.

This species is always found very locally, so that we can not say much about it; at most we may conclude that some shadow is sought for, but that no other special demands are made.

IV. Overzicht der gegevens en toepassing.

Uit de in het voorgaande opgesomde feiten kunnen we afleiden:

IV. Summary of the data and their application.

From the facts enumerated in the foregoing we may deduce:

1). *Algemeene eischen*, die alle of de meeste amophelinen aan hun broedplaatsen stellen:

2). *Eischen die voor elke soort bijzonder gelden.* Het woord „eisch" moet in geen dezer beide gevallen zóó worden opgevat dat bij niet voldoen eraan, het voortbestaan der larven onmogelijk zou zijn gemaakt. In de meeste gevallen zelfs is de „eisch" niet meer dan een, niet eens zeer uitgesproken, preferentie.

1. *De algemeene eischen.* — Als zulke kunnen we noemen:

a. *Plantengroei in het water der broedplaatsen*, als in den grond onder water wortelende planten, langs den kant of in het midden met opstaande of drijvende bladeren, als drijvende planten zooals bladrozetten en vooral algen; of als ondergedoken of op de bodem groeiende en deze eng aanliggende planten. Deze eisch is zeer algemeen: waar veel plantengroei is, hetzij in stroomend of stilstaand water, daar heeft men meer kans op larven dan in water vrij van vegetatie. Toch komen ook hierop uitzonderingen genoeg voor, die men uit de voorgaande gegevens kan halen. We hebben gemeend soms een zeker antagonisme tusschen larven van sinensis of barbirostris te zien en de rozetten van Pistia stratiotes, een antagonisme dat voor rossii niet bestaat, verder tusschen allerlei larven en Utricularia en tusschen ludlowi of rossii en kroos. Barbirostris vonden we op rijstvelden gemakkelijker tegen de rijstpollen aan dan tusschen de vegetatie langs de galangans. Groote oppervlakten van het water bedekkende planten, als dichte drijvende algen zooden of bladeren van waterlelies, hielden den groei van anophelinen larven (ludlowi, fuliginosus, barbirostris) niet in het minst tegen; de larven zaten zelfs bij voorkeur onder de bedekking.

b. *De grootte der broedplaatsen.* — In het algemeen kan men niet zeggen, dat de anophelinen kleine broedplaatsen verkie-

1). *General demands*, made by all anopelines or by the majority for their breedingplaces.

2) *Demands, obtaining for each species in particular.* In no case the word d"emand" should be taken in such way that if not satisfied, existence of the larvae would become impossible. In most cases this "demand" is but preference, not even strongly expressed.

1. *General demands.* As such we can specify:

a. *Vegetation in the water of the breedingplaces*, such as plants having their roots in the bottom under water, along the borders or in the middle, with erect leaves or with floating leaves, or floating plants as clumps of leaves and especially algae. This demand is very common: everywhere where there is much vegetation, either in running or in stagnant water, we have a greater chance of finding larvae, than in water with no vegetation. Yet there are many exceptions to this rule, as will be seen from some of the foregoing data. We believe to have noticed a certain antagonism between the larvae of sinensis and of barbirostris and the bunches of Pistia stratiotes, which does not exist in the case of rossii; likewise between various larvae and Utricularia, and between ludlowi and rossii and duckweed. Barbirostris we could find more easily against the rice-stems than between the vegetation along the galangans (dykes). Patches of plants covering great areas of water, such as closely packed floating algae or leaves of waterlilies, do not interfere at all with the growth of anopheline-larvae (ludlowi, barbirostris); the larvae did even seem to prefer this cover.

b. *Size of the breedingplaces.* In general we can not say that anopelines prefer small breedingplaces to large ones, as they

zen boven uitgestrekte, zelfs in meren ontbreken ze niet. Maar wel is het opvallend, dat de vegetatielooze broedplaatsen steeds klein zijn (voor zoover ons onderzoek ging): indefinita vindt men bij massa's op de rijstvelden in kleine plasjes voor de beplanting; staat het veld dan geheel onder water dan vindt men de larven niet meer. Alle vegetatielooze broedplaatsen van ludlowi, rossii, maculatus, kochii zijn steeds klein en afgesloten. Mogelijk ligt dit daaraan, dat alleen in zulke afgesloten broedplaatsen de larven voor hun vijanden beschut zijn; mogelijk ook, dat dáárin het voedsel alleen voldoende geconcentreerd en tegen wegspoelen behoed kan worden zoo dat de larven ervan kunnen profiteeren; mogelijk eindelijk dat in grootere broedplaatsen, zonder de door den plantengroei geschapen vereenigingspunten, de verdunning zoo groot is, dat men van een zelfs vrij behoorlijk aantal larven niets bemerkt.

are also found in lakes. But it is remarkable that breedingplaces without vegetation always are small (at least according to our experience): indefinita is found in great numbers in small pools in the sawahs, before being planted; if afterwards the entire sawah is being flooded, we do not find its larvae any more. All breedingplaces with no vegetation of ludlowi, rossii, maculatus, kochii are always small and protected. Perhaps this lies in the fact that only such breedingplaces are protecting the larvae against foes, or perhaps only these places provide sufficient food, which is guarded against being washed away; finally it is possible that in larger breedingplaces, without the places of concentration offered by the vegetation, the spread of the larvae may be such that even a fairly great number is not observed.

c. *De diepte der broedplaatsen.* – Aan de oppervlakte komende of drijvende plantengroei vindt men meest (wij vonden die uitsluitend) op ondiepe plekken. Daar vindt men ook de larven. Dat evenwel de diepte op zich zelf een rol zou spelen lijkt ons alleen plausibel voor dié larven, die hun voedsel op den bodem zoeken en slechts zoo nu en dan boven komen om adem te halen zooals ludlowi en rossii (hoewel ook deze aan dien drang zouden kunnen voldoen zonder bepaald den bodem te bereiken, op ondergedoken plantendeelen bijv.), maar niet voor die van soorten als sinensis en barbirostris, die veel meer boven blijven, slechts zoo nu en dan eens naar beneden spartelen en als het wat diep wordt, zonder den bodem te bereiken weer naar boven komen.

c. *Depth of the breedingplaces.* Vegetation floating reaching above the or surface is generally (we found it exclusively so) found at shallow places. There the larvae are found. However that depth should be a consideration at all, only seems plausible for those larvae which look for their food on the bottom and only rise to the surface for the sake of breathing, as ludlowi and rossii (though these also might satisfy their hunger without going as far as the bottom by looking for their food on submerged parts of the plants), but it would not be plausible for those species as barbirostris and sinensis which remain much longer at the surface, are sprawling down on and off and rise again to the surface without touching the bottom, when the water is too deep.

d. *Meerdere of mindere reinheid van het water.* — In het algemeen kan gezegd worden, dat vuil of troebel water door vele anophelinen gemeden wordt. In troebel wa-

d. *Greater or lesser purity of the water.* In general we may say that dirty or muddy water is being avoided by many anophelines. In muddy water, not necessarily poluted by

ter (nog niet noodzakelijk, vuil met in rotting zijnde organische zelfstandigheid), vindt men indefinita, kochii en punctulata, ook wel sinensis; in vuil faecaal riekend water een enkele maal punctulata, maar daar is toch wel de grens: in beerputten vindt men alleen Culicinen. De meeste, vooral de heuvelsoorten, zijn op vrij helder water aangewezen, ook ludlowi verdraagt geen groote troebeling of vuilheid.

e. *Afwezigheid van larvenetende visch.* — Dit is een onderwerp, dat niet in het kort af te doen is. Hier zullen we er ons toe beperken te constateeren dat bij rijkelijke plantengroei de aanwezigheid van zelfs groote hoeveelheden van een goeden larveneter als haplochilus panchax, e.a. niet de aanwezigheid van larven ook in aanzienlijk getal uitsluit. Het omgekeerde evenwel valt niet gemakkelijk te constateeren, daar, voor zoover onze waarnemingen gaan, bij algeheele afwezigheid van vegetatie, die larveneters ook ontbreken.

f. *Beschaduwing.* — Overal waar vegetatie is hebben de anophelinelarven eenige schaduw, in zooverre dekt zich dit punt met *a*). Maar de meer intensieve beschaduwing, die boomen of struikgewas aan de broedplaatsen verleenen, kan eigenlijk nergens als een vereischte worden aangemerkt, behalve bij de schaduwlievende soorten.

Aan deze algmeeene eischen voldaan zijnde kunnen we dan verder drie groepen van anophelinenlarven onderscheiden:

1. *De ubiquitaire soorten.* — Soorten die evengoed in de vlakte als in of nabij de heuvels voorkomen en daar meestal een broedplaats hebben welke ze meer dan alle andere frequenteeren, maar die toch in vele andere soorten van broedplaatsen zoo algemeen zijn, dat het niet mogelijk is bepalde uitwendige omstandigheden aan te wijzen, waarvan hun voorkomen resp. afwezigheid afhankelijk kan worden gesteld. In zoutwater komen ze alle voor maar weinig. Op de grafiek zijn dat de soorten

rotting organic substances, we find kochii and punctulata and sometimes sinensis; in dirty water, smelling of faeces a few punctulata may be found, but this is the limit: only Culicines are found in latrines. The majority, especially the hill-species are restricted to fairly clear water; ludlowi does not stand very muddy or very dirty water.

e. *Absence of larvae-eating fish.* This subject can not be discussed but at some length. Here we will only limit ourselves to state that given a rich vegetation, the presence of even great numbers of devourers of great quantities of larvae, as haplochilus panchaz, a.o. does not prevent the finding of a great many larvae. However we cannot easily find out the reverse, because within the scope of our observations, these larvae-eating fishes have not been found at all, when there was absolutely no vegetation.

f. Shading. At all places where there is vegetation the anophelines have some sort of shade, which fact is in accordance with point *a*. But the more intensive shade, afforded to the breedingplaces by trees or shrubs, can nowhere be held as essential, except for the shade prefering species.

Having specified the foregoing special requirements, we can further distiguish between three groups of anopheline larvae:

1. *The ubiquitary species*, which are found quite as much in the plains as in or near the hills, where generally they are frequenting some particular breedingplace more than others, but nevertheless are quite common in other breedingplaces, so that it is impossible to determine distinct external conditions by which their presence, or their absence may be explained. Occasionly they are all found in saltwater, but in small numbers only. These are the species of which the group of breedingplaces in

waarvan een broedplaatsengroep misschien wel tot ruim 50% van de kolom inneemt, maar waar andere groepen toch ook een belangrijk aandeel hebben in den opbouw der kolom. Tot deze groep rekenen we: *sinensis*, *fuliginosus*, *kochii*, *punctulata*, *indefinita* en, naar MANGKOEWINOTO's beschrijving ook *M. rossii* met de indefinita-achtige larve uit het zoetwater. Hiertoe willen we evenwel ook *barbirostris* tellen, al werd die ook voor 61% in de vischvijvers gevonden, want ze is toch een veel voorkomende, soms zelfs de meest voorkomende soort, in plaatsen waar in het geheel geen vischvijvers zijn.

2. *De heuvelsoorten.* — Soorten die alleen veelvuldig voorkomen in bergen of heuvels of in de vlakte nabij dezen. Hiervan onderscheiden we:

a. Zulke waarbij de afhankelijkheid van de bergen zich alleen uit door een geringer frequentie in de vlakte ver van de bergen, maar die overigens aan hunne omgeving even weinig speciale eischen stellen als de ubiquitaire soorten: *type-aconita.*

b. Zulke die strenger aan de nabijheid van bergland gebonden zijn, maar daar even weinig kieskeurig zijn als de ubiquitaire soorten: *maculatus.*

c. Zulke die, voor zoover we weten, niet in de vlakte komen, maar streng aan de bergen gebonden zijn en daar weer verreweg het meest in stroomend water (beekjes, hun bronnetjes, moerasjes die ze vormen), veel minder in de daarvan afhankelijke waterverzamelingen (sawahs, vischvijvers) voorkomen. Hiertoe behooren *afwijkende aconita* en *aitkenii*, vermoedelijk ook *karwari* en *minima.*

3. *Gespecialiseerde soorten.* — Deze stellen een speciale eisch aan hunne broedplaatsen. Men moet daarbij evenwel bedenken, dat het niet eenvoudig is, om de strengheid van dien eisch vast te stellen. Voor ludlowi is daaraan veel moeite besteed, omdat die zoo geregeld en zwaar met

the diagram is taking up even more than 50 % of the space of a column, but where other kinds likewise have an important share in building up that column. To this group we reckon: *sinensis*, *fuliginosus*, *kochii*, *punctulata*, *indefinita*, and according to the description by MANGKOEWINOTO, *M. rossii* with the indefinita-like larvae from freshwater. Yet we would rather take *barbirostris* also to belong to this group, notwithstanding the fact that it has been found in the fishponds up to 61 %, because it being a much occurring, sometimes even the most frequent species, in places where there are no fishponds at all.

2. *The hill-species*, which only are found in great numbers in mountains or hills, or in the neighbouring lowland. Among these we distinguish:

a. Those whose dependency on the mountains is shown only, by its being less frequent in the plains far away from the mountains, but otherwise require just as little from their surroundings as the ubiquitary kinds: *type aconita.*

b. Those which are more sharply limited to the neighbourhood of mountainous land, but there have just as few demands as the ubiquitary kinds: *maculatus.*

c. Those which, as far as we know, do not visit the plains, but are firmly bound to the mountains and are found there in their greatest numbers in running water (brooks, springs and marshes formed by these brooks), and in smaller numbers in the collections of water dependent on the former (sawahs, fishponds). To this group belong the *varying aconita* and *aitkenii*, most likely also *karwari* and *minima.*

3. *Specialized species.* These have special demands for their breedingplaces. Yet we have to remember, that it is not easy to ascertain the rigour of these demands. Much has been done to determine the demands of ludlowi, because it has been found to be infected so often and so seriously by

malariaparasieten besmet werd gevonden. Voor de andere hier ondergebrachte soorten is dit onderzoek minder intensief geweest en we zijn bij dezen dus van de strengheid hunner eischen minder zeker. We verdeelen deze groep in:

a. Zoutlievende soorten, die in overgroote meerderheid (boven 80%) in zoutwater voorkomen. Hiertoe rekenen we de kust-ludlowi en rossii (met ludlowilarven) met dien verstande, dat de eisch van zoutwater bij de eerste strenger in dan bij de tweede, wat overigens in de grafiek niet uitkomt.

b. Schaduw-lievende soorten, die in meerdere of mindere mate beperkt zijn tot bosschen, moge dat dan zijn oerwoud mangrovebosch, rubberplantage of andere beschaduwde gebieden. Van de hier thuis hoorende soorten, kan umbrosus even goed in zout- en zoetwater voorkomen, terwijl leucosphyra tot nu toe door ons in het eerste niet werd gevonden. Van umbrosus hebben we den indruk, dat de eisch van schaduw niet zeer streng is, speciaal niet in zoutwater; van leuocosphyra weten we nog te weinig.

c. Vischvijverlievende soorten. Hiertoe rekenen we alleen de binnenland ludlowi. In Mandailing, waar het onderzoek meer dan ergens elders intensief is geweest, werd deze eisch nagenoeg onverbreekbaar gevonden, maar de vondsten in het meer van Manindjau wijzen er toch op dat ze niet zoo streng was als we aanvankelijk meenden.

Wat kan uit dit alles voor de *practijk der bodemassaineering* worden opgemaakt?

Met de ubiquitaire soorten schijnt, in de lijn der speciesassaineering niets te beginnen te zijn; zelfs dan wanneer ze een broedplaats zéér prefereeren (barbirostris) is hun frequentie in de anderen nog veel te groot. Evenwel bedenke men dit:

malariaparasites. The enquiry into the other species of this group has not been as intensive, so that we are not so sure about the rigour of their requirements. This group may be divided:

a. Salt prefering species that are found for the majority (80%) in saltwater. Amongst these we reckon the coast ludlowi and rossii (with ludlowi larvae), with this understanding that the demand for saltwater is much more essential for the first than for the latter, which does not appear from the diagram.

b. Shade prefering species, that are more less confined to forests, be it virgin forests, mangrove forests, rubberplantations or other shaded area. Amongst the kinds frequenting these parts, umbrosus may be found either in salt or in freshwater, whereas leucosphyra up till now has not been found by us in saltwater. We got the impression that umbrosus does not require the shade very much, especially so in saltwater; about leucosphyra we, up till now, do know too little.

c. Species prefering fishponds, amongst which we count the inland ludlowi. At Mandailing, where the enquiry has been more intensive than in any other part, it was found that this demand was almost essential, but the findings in the lake of Manindjau however prove that it was not quite as inviolable as thought at first.

What conclusions may be made from the foregoing in regard of *the practice of sanitation of the soil?*

It seems impossible to do anything in the way of specific sanitation in regard to the ubiquitary kinds; even when they show a distinct preference for some kind of breedingplace (barbirostris) their frequency in other breedingplaces is too great. Yet we should consider:

1. Zeer nauw verwante, naar de imago niet te scheiden vormen, kunnen aan hunne broedplaatsen zeer verschillende eischen stellen, bijv. rossii met ludlowi- en die met indefinita-achtige larven. Stel we onderscheiden niet tusschen die twee vormen dan zouden we rossii als een ubiquitaire soort aanzien terwijl daarin inderdaad een ubiquitaire en een gespecialiseerde soort samengevat zouden zijn. Wanneer dit het geval zou zijn voor een of meer der ubiquitaire soorten (bijv. voor M. sinensis) zou dit het uitzicht voor een speciesassaineering kunnen verbeteren, maar natuurlijk alleen dán, wanneer men uit de verzameling „sinensis" een soort kon ontwarren, die werkelijk gespecialiseerd was. Deze opmerking geldt niet alleen voor de ubiquitairen maar voor alle groepen, waar de vooruitzichten der speciesassaineering niet gunstig zijn en spoort er ons toe aan, naast het physiologisch werk hier de systematiek nog niet te spoedig uit het oog te verliezen.

2. Maculatus *schijnt* een ubiquitaire species, maar is gebonden aan de nabijheid van bergen; umbrosus evenzoo maar is (min of meer) gebonden aan schaduw. Zoo zouden de ubiquitairen gebonden kunnen zijn door omstandigheden, die niet in den aard der broedplaatsen zonder meer uitkomen, maar die, waren ze ons bekend, er toe zouden kunnen leiden om de groep der ubiquitairen te splitsen, bijv. in kalklievende, zandlievende, aluminium schuwende etc. groepen. Hoewel we in deze de onvolledigheid van ons inzicht niet miskennen, meenen we toch dat dit er voor de practijk weinig toe of afdoet. De speciesassaineering toch kan geen rekening houden met het feit, dat ergens veel of weinig bergen, kalk, zand, of aluminium voorkomt, omdat dergelijke geologische omstandigheden buiten de contrôle staan van den mensch, tenminste in het groot. Ze kan alleen rekening houden met den aard der broedplaatsen zelve en vraagt of de te bestrijden soort een bepaalden vorm

1. Very closely related forms which cannot be distinguished by the imago, may make quite different demands in regard of their breedingplaces, for instance, rossii with ludlowi- and rossii with indefinita-like larvae. Suppose we did not distinguish between these two forms then we should look upon rossii as being an ubiquitary kind, whereas we would actually combine an ubiquitary with a specialized kind. If this should be the case with one or more of the ubiquitary kinds (for instance with M. sinensis) it might improve the prospect for a specific sanitation but of course only in case we could single out one species from amongst the various "sinensis" that actually had been specialized. This observation does not only obtain for the ubiquitary groups, but likewise for all kinds of which the prospect of specific sanitation is not favourable, and it does stimulate us not to lose sight too soon of the systematical work next to the physiological.

2. Maculatus *apparently* is an ubiquitary kind, but it is bound to the neighbourhood of mountains; likewise is the umbrosus, but that is bound (more or less) to the shade. Thus the ubiquitary might be bound by circumstances, which are not perceived without more, through the nature of their breedingplaces, but which, if known to us, might lead us to dividing the group of ubiquitary mosquitos, for instance: in such prefering shade, or sand or avoiding aluminium, etc. Though we do not undervalue the incompleteness of our opinion in this respect, yet we believe it does not interfere with its value for the practice. Because specific sanitation cannot allow for the fact that many or few mountains, much or little chalk, sand or aluminium are found in a certain area, because these geological conditions are beyond the control of man, at least in general. Specific sanitation can only consider the nature of the breedingplaces proper, and ask whether the species to be destroyed does prefer distinct kind of breed-

van broedplaatsen met volkomen of bij benadering volkomen uitsluiting van alle anderen prefereert en deze vraag moet, voor zoover we nu kunnen zeggen, bij de ubiquitairen ontkennend worden beantwoord.

Bovengenoemde overweging maakt, dat ook voor type-aconita en maculatus de speciesassaineering weinig doet verwachten. Zelfs wanneer we aannemen dat de laatste soort, zoo nu en dan tenminste, een opfrissching noodig heeft in het stroomende water van beekjes en annexen (5e categorie van tabel IIIa), zoodat het opruimen der laatsten ten slotte het uitsterven der soort ten gevolge zou hebben, dan omvattoch deze categorie een te groote verscheidenheid van broedplaatsen, dan dat de speciesassaineering zich daarbij merkelijk van algemeene assaineering zou kunnen onderscheiden, waardoor de eerste alle voordeel zou verliezen. Wat aitkenii en afwijkende aconita betreft, hier zou speciesassaineering toch nog altijd opruiming van de broedplaatsen der 5de categorie vereischen en hiervoor geldt weer wat zooeven werd opgemerkt, zoodat ook hierbij speciesassaineering nauwelijks practische toepassing kan vinden (hetzelfde geldt vermoedelijk voor minima en karwari)

Wat eindelijk de gespecialiseerde soorten betreft, hier heeft speciesassaineering des te meer kans op slagen, naarmate de specialiseering strenger is. De aard der laatste zal de natuur der eerste moeten bepalen.

Ze zou bij de schaduwlievende soorten in ontwouding moeten bestaan. Nog geheel afgezien van de vraag aangaande de strengheid der schaduweisch, is dit ondoenlijk dáár, waar de wouden juist het groote belang vormen van de streek die men assaineeren wil (rubber- en djati-aanplant).

Voor M. rossii (met ludlowi-larve) zou ze moeten bestaan in opruimen der zoutwaterbroedplaatsen, maar we zouden daarbij nauwelijks op succes kunnen rekenen. Ze

ingplaces almost, or approximately to the exclusion of all others; which question, as far as we were able to ascertain up till now, should be answered in the negative for the ubiquitary species.

As will appear from the foregoing considerations, specific sanitation would not be very successful with the aconita-type and with maculatus. Even if accepting the latter to be obliged to refresh itself now and again in the running water of brooks etc. (5th category, table IIIa), so that doing away with these would finally cause the extinction of the species, even then that category does comprise too great a variety of breedingplaces as that specific santitation would show a marked difference from general sanitation, and conesequently the former would lose all its advantages. In regard of aitkenii and varying aconita doing away with the breedingplaces of the 5th category would always remain imperative, but what has been said before would obtain likewise in this case, so that specific sanitation would here too hardly have any practical result (the same does most likely obtain for minima and karwari).

Finally, specific sanitation in regard to the specialized species would have a greater chance of being successful, in the same degree as specialization is more intensive. The nature of the latter shall have to determine the method of the former.

In case of the shadeprefering species sanitation should be done by clearing away the jungle. Quite apart from the question on the rigorousness of the demand for shade, is would be absolutely impossible in all parts where forests are just the one consideration (rubber and djatiwood plantations).

Specific sanitation for M. rossii (with ludlowi-larvae) should consist in doing away with its saltwater breedingplaces, yet we hardly may expect any success. It is

komt wel veel in zoutwater en speciaal in de vischijvers voor, maar ze dringt toch te veelvuldig en te diep landwaarts in, dan dat we er op zouden mogen hopen, dat bij het opruimen der zoutwaterbroedplaatsen, de soort zou verdwijnen of zelfs naar verhouding minder frequent zou worden.

Blijft dus slechs M. ludlowi, zoowel in haar karakter vischvijvermuskiet in het binnenland als van zoutwatermuskiet aan de kust.

a. Aan de kust.— We hebben reeds vele soorten gezien die een min of meer uitgesproken voorliefde vertoonden voor bepaalde broedplaatsen, zooals barbirostris voor vischvijvers, sinensis voor sawahs enz. maar dit nam niet weg, dat ze dan toch ook in geheel andere broedplaatsen in massa's konden voorkomen, vooral wanneer men zijn waarnemingen niet tot *één* plaats beperkte.

Bij M. ludlowi schijnt de aanpassing aan zoutwater een veel sterkere te zijn. Dit grondt zich niet alleen op de waarneming in één plaats gedaan, naar alle waarnemingen aan de kust stemmen in deze overeen. Maar er *zijn* uitzonderingen en al is het aantal in zoetwater gevonden ludlowi bijna steeds gering in vergelijking met de zoutwaterbewoners (uitzondering: Soerabaia, marine etablissement, waarneming REYLINGH; Siboga, October 1917), toch worden ze even regelmatig als de laatsten gevonden, naar het schijnt des te meer hoe minder gunstig de omstandigheden in het zoutwater worden (Semarang, Soerabaia).

Nu kan men in een deel der gevallen, de waarneming van het voorkomen van ludlowi in zoetwater nabij de kust zóó verklaren, dat de smaak van het water wel zoet was, maar dat er toch nog tot 600 mgr. Cl. per liter (de smaakgrens van zout) in zat. Dit toegevende, moet er wel bij worden opgemerkt, dat dan langs de kust, de grens der mogelijke ludlowibroedplaatsen toch veel verder moet worden getrokken dan de grens van het eigenlijk zout- of zelfs brakwatergebied.

found in great numbers in saltwater and especially in the fishponds, but it penetrates into the inland in too great numbers and too far, as to allow the expectation that this species should disappear by doing away with its saltwater breedingplaces, or even that relatively it should become less frequent.

Rests only M. ludlowi, in its character of fishpond mosquito and of salwater mosquito at the coast.

a. At the coast.— We already have found many kinds showing a more or less distinct preference for certain breedingplaces, as barbirostris for fishponds, sinensis for sawahs etc., but this does not do away with the fact, that they also might be found in great numbers in quite different kinds of breedingplaces, especially if observations are not being limited to *one* place.

In case of the ludlowi, preference for saltwater seems to be fairly strong. This is not founded on our own observations at one single place, but all observations at the coast agree on that point. But there are some exceptions, and though the number of ludlowi found in freshwater is nearly always very small as compared to the inhabitants of saltwater, (exceptions: Soerabaia at Naval establishment, observation by REYLINGH; Siboga, October 1917.), yet they are found there as regularly as in the latter; apparently in greater numbers in the same proportion as the conditions in the saltwater become less favourable. (Samarang, Soerabaia).

Now in many cases the finding of ludlowi in fresh water near the coast, might be explained thus, that though the taste of the water was fresh, it still did contain up till 600 mgr Cl. to the Liter. (the limit of taste for salt). Accepting this to be so, we are allowed the remark that, in this case, the possible boundary of ludlowi breedingplaces at the coast should be drawn much farther inland than the boundary of the salt-, or even brackishwater area proper.

Er is evenwel bij de speciesassaineering aan de kust nog een punt te bezien, n.l. de aanpassing van ludlowi aan een bijzondere soort van zoutwaterbroedplaatsen: de vischvijvers. Deze aanpassing is ook soms zeer opvallend en streng (Semarang) en toch zijn er ander gegevens die er op wijzen, dat daarop niet met absolute zekerheid mag worden gebouwd:

1. Ludlowi komt voor, zelfs veel voor, dáár waar geen vischvijvers zijn en niets wat er op gelijkt.

2. Wanneer in een kuststreek geen vischvijvers zijn, vindt men de ludlowilarven in broedplaatsen, waar men ze niet vindt in streken waar wél vischvijvers voorkomen. Dit verschijnsel willen we aanduiden met den naam van „*broedplaatsdeviatie*".

3. Wanneer er in een kuststreek geen vischvijvers zijn en er ontstaan er later (of tenminste plassen die er door hun vegetatie mede overeen komen) dan verdwijnt ludlowi uit de broedplaatsen waar ze vroeger wél voorkwam en concentreert zich op de nieuwe, gunstigere: een nog duidelijker voorbeeld van broedplaatsdeviatie.

Men mag zich afvragen welke rol de broedplaatsdeviatie speelt, nu niet bij de overgang vischvijver — andere zoutwaterbroedplaats, maar bij die van zoutwater — zoetwater.

De sprong zoutwater-zoewater is een niet zeer groote. Door de nauw verwante M. rossii (met de ludlowilarve) wordt ze zonder moeite gemaakt. Zou ze voor ludlowi aan de kust zooveel moeilijker zijn, of zou slechts de broedplaatsdeviatie bij rossii niet zulk een groote rol spelen?

b. In het binnenland. — De waarnemingen omtrent ludlowibroedplaatsen in het binnenland, staan tegenover die aan de kust in zoovere in het nadeel, dat ze wel even intensief, zoo niet nog intensiever zijn, maar veel minder extensief daar eigenlijk alleen

Though in the matter of specific sanita tion at the coast we must not lose sight of one point, viz. the adaptability of ludlow to one special kind of saltwater breedingplaces: the fishponds. This adaptability is sometimes very striking and vigorous (Samarang); yet there are some data which show that we cannot always rely upon it with absolute certainty:

1. Ludlowi occurs,. even in great numbers, in places where are no fishponds, neither anything similar.

2. If there are no fishponds in a coast area, ludlowi are found in breedingplaces, in which they are not found at places where such ponds exist. This phenomenon we will call "*deviation from breedingplaces*".

3. If there are no fishponds in a certain coast area, and they are made there later on, (or at least some kind of pools are being formed there, corresponding to fishponds in regard of their vegetation), ludlowi disappears from the breedingplaces where before it did occur, to concentrate in the new, more favourable ones: a still more striking example of deviaton from breedingplaces.

We may wonder which part is taken by this deviaton from breedingplaces, not so much in regard of the change from fishpond to other saltwater places, but of the change from salwater to freshwater.

The change saltwater-freshwater is not very great. It is made very easily by the closely related M. rossii (with ludlowi-larvae); should it be so much more difficult therefore for ludlowi at the coast, or might perhaps the deviation from breedingplaces not be of the same great importance for rossii?

b. In the inland. — The observations made about the ludlowi breedingplaces in the inland are in so far at a disadvantage against those at the coast, that, though the former have been investigated as intensively, if not more intensive, the observations

in Mandailing een langdurig en nauwkeurig onderzoek is verricht Zooveel weten we, dat in de bergen van N.W. Sumatra ludlowi niet geheel tot de vischvijvers is beperkt blijkens het voorkomen dezer larven in het meer van Manindjau maar dat speciaal in Mandailing, ludlowi op weinige larven uit de sawahs na, uitsluitend in de vischvijvers werd gevonden.

Het valt echter moeilijk, nog moeilijker dan bij den overgang zout-zoetwater, te gelooven dat het bestaan van ludlowi in die streken van aanwezigheid der vischvijvers afhankelijk is: voor andere soorten is de sprong van vischvijvers tot andere broedplaatsen zoo onbeteekenend en ludlowi zelf is toch in het binnenland niet geheel op vischvijvers aangewezen. Toch blijft, wanneer de broedplaats deviatie ons geen parten speelt, de aanpassing aan de vischvijvers uiterst suggestief

Concludeerende zouden we geneigd zijn tot de volgende uitspraak te komen:

1. Voor de bestrijding van de larven van gevaarlijke anophelinen die tot de ubiquitairen, heuvel- of schaduwlievende soorten behooren is species assaineering, voor zoover onze kennis nu reikt, niet op haar plaats, omdat deze soorten niet voldoende gespecialiseerde eischen aan hunne broedplaatsen stellen of onthouding dier eischen te diep in het oeconomische leven zou ingrijpen

Voor de bestrijding der larven dezer soorten kan, op het tegenwoordige stadium onzer kennis, alleen een algemeene assaineering worden aanbevolen.

2. Voor de bestrijding van ludlowi, zou met het oog op de specialiseering in den aard der broedplaatsen, maar ook door de buitengewone tot nu toe nog door geen andere anopheline geëvenaarde gevaarlijkheid dezer soort een speciesassaineering, nml. opruiming der zoutwaterbroedplaatsen, op haar plaats kunnen worden geacht. Evenwel

have been far less extensive, as only at Mandailing we actually made long and accurate investigations. We know that ludlowi in the mountains of S.W. Sumatra is not quite bound to the fishponds, as appeared from the occurrence of these larvae in the lake of Manindjau, but also that at Mandailing, ludlowi has been found exclusively in the fishponds, with exception of a few larvae in the sawahs only.

Yet it is very difficult to believe, even more so than for the change saltwater to freshwater, that the existence of ludlowi in those parts is dependent on the presence of fishponds: the change for other kinds from fishponds to other breedingplaces is very little and easy, and in the inland ludlowi is not dependent on the fishponds only. Yet, if deviation from breedingplaces does not deceive us, this accomodation to fishponds is very suggestive.

Summarizing we are inclined to the following conclusions:

1. For combating the larvae of dangerous anophelines of the ubiquitary, hill or shade prefering kinds, specific sanitation as far as our knowledge goes till now, is not adapted, because these kinds have no sufficiently specialized demands in regard of their breedingplaces, and because the fact of doing away with the prefered breedingplaces would interfere too much with the economical life.

In the present stadium of our knowledge about these species, we can only recommend general sanitation as the means of combating their larvae.

2. In view of the specialisation of the nature of its breedingplaces, and also because of the extraordinary dangerousness of ludlowi, much greater than met with in any other anopheline till now, specific sanitation i.e. doing away with its saltwater breedingplaces, might be considered as adaptable. However it should only be re-

uitsluitend als *proefassaineering*, dwz. als een assaineering, die niet van te voren succes belooft, maar die als een integreerend bestanddeel van het, voor de definitieve assaineering te verrichten, onderzoek moet worden opgevat en die moet dienen om alle bovengenoemde vragen en twijfelingpractisch tot klaarheid te brengen.

Hoe zulk een proefassaineering ware in te richten: door rigoureus opruimen van de geliefde broedplaatsen, dus van vischvijvers aan kusten waar deze voorkomen, van alle andere zoutwaterbroedplaatsen aan kusten en van vischvijvers in het binnenland, of door judicieuselijk laten bestaan van enkele dezer broedplaaten volgens een reeds lang geleden door SCHÜFFNER en KUENEN [1]) vastgelegd principe, dit laatste speciaal met het oog op de ervaring, dat verdwijnen van gunstiger broedplaatsen ludlowi in ongunstiger drijft, zijn alle vraagpunten, waarvan de behandeling niet meer binnen het kader van dit artikel valt, dat slechts ten doel had een der pijlers waarop het goed recht der speciesassaineering beberust, op hare hechtheid na te gaan.

AANHANGSEL:

Opmerking bij de tabellen en de grafiek.

Ter voorkoming van misverstand en verkeerde interpretatie, speciaal wat betreft de tabellen III*a* en III*b* en de grafische voorstelling van tabel IIIa moge men nog de volgende punten in aanmerking nemen:

1. Om de lijsten en de grafiek niet te lang te maken, zijn de broedplaatsen tot 11 categorieën vereenigd, maar hierbij is alleen rekening gehouden met den aard der broedplaatsen en niet met hunne hoogte-

[1]) Zeitschr. f. Hyg. u. Inf. Krankh. 1907.

garded as a *trial*, that is: as a modus of sanitation which does not from the onset hold out a promise of success, but which should be considered to be an essential part of the investigation to be made in regard of the definite sanitation, and which has to bemade in order to elucidate all the questions and doubts mentioned before.

In what way might such trial be organized: by rigorously clearing away the favourite breedingplaces, i.e. the fishponds at the coast wherever they are found, also all other litoral saltwater breedingplaces and the inland fishponds, or by judiciously allowing some of these breedingplaces to remain, in accordance with the principle fixed upon already a long time ago by SCHÜFFNER and KUENEN,[1]) the latter especially in view of the experience, that disappearance of more favourable breedingplacees drives the ludlowi to less prefered ones; all these points being problems of which discussion does not come within the sphere of this article, which is meant only to examine the strength of one of the pillars on which the good right of specific sanitation is founded.

APPENDIX.

Remark at the tables and the diagram.

In order to prevent misunderstanding and wrong interpretation, especially in regard of tables III*a* and III*b*, also of the diagram of table III*a*, the following should be remembered:

1. In order not to make the tables and the diagram too long, the breedingplaces have been divided into 11 categories, in which the nature of the breedingplaces has only been considered, and not their altitude, so that, for instance, "sawah"

1) Zeitschr. f. Hyg. und Inf. Krankh. 1907,

ligging, zoodat bijv. „sawah" zoowel beteekent sawah in het dal als in de vlakte.

2. Het aantal larven in elke vindplaatscategorie gevangen moet niet opgevat worden, als de maatstaf van den rijkdom aan larven dier categorie, want in sommige, speciaal in de binnenlandvischvijvers, is veel langduriger en intensiever gevangen, dan bijv. in de zoutwatervischvijvers aan de kust, zoodat het kon schijnen, dat in de eerste meer larven en in het bijzonder meer ludlowilarven voorkomen dan in de laatste, terwijl in werkelijkheid de toestand juist andersom is. Ook zou men, om dezelfde reden, kunnen meenen dat groote meren (meer van Manindjau) voor de ludlowiproductie van weinig belang zijn; relatief komen daar juist veel meer ludlowi's voor dan in de vischvijvers, maar er werd daar slechts eenmaal gevangen, tegen dagelijksche vangsten, maandenlang voortgezet in de vischvijvers. Daar tegenover staat dat in sommige broedplaatsen, speciaal in die der 11de categorie, werkelijk niet veel larven te vinden zijn, ook al doet men alle moeite

3) Door bovengenoemde omstandigheden komt het, dat op de grafiek sommige soorten er minder ubiquitair uitzien dan ze in werkelijkheid zijn, zoo bijv. barbirostris. Van het totaal aantal larven is uitgerekend, hoeveel er op elke vindplaatscategorie komen. Daarbij kwamen de meesten uit de vischvijvers, eensdeels omdat daar werkelijk zooveel barbirostris gevonden werd maar anderdeels omdat daar zoo lang en intensief (terwille van ludlowi) werd gezocht, waardoor het contingent door de vischvijvers geleverd, tegenover dat der andere broedplaatsen al te zeer in het voordeel der eerste kwam.

means both the sawah in the valley and that in the plains.

2. The number of larvae caught in each category of findingplaces should not be taken as being the rate of the quantity of larvae of that category, because in many fishponds, especially in the inland, the catch has been more prolongued and has been more intensive than, for instance, in the saltwater fishponds at the coast, from which it might perhaps appear that more larvae are found in the former than in the latter, especially of ludlowi, whereas actually the position is just the opposite. For the same reason we might think the large lakes (lake of Manindjau) to be of small interest in regard of the production of ludlowi, proportionally much more ludlowi are found there than in the fishponds, but in the lake we made one catch only against daily catches in the fishponds during some months. On the other hand, in some breedingplaces, especially those of category 11, larvae can not be found in any numbers at all, notwithstanding all trouble taken.

3. Because of the circumstances mentioned above, some species in the diagram look like being less ubiquitary as they actually are, as for instance, barbirostris: the number of larvae for each category of findingplaces has been computed from the total number of larvae. Moreover most of the larvae came from the fishponds, on the one hand because actually so many barbirostris had been found there, but on the other hand because these ponds have been searched during so long a time, and so intensively (for the sake of ludlowi), by which the contingent from the fishponds had an advantage as against that from other breedingplaces.

MEDEDEELINGEN

VAN DEN

BURGERLIJKEN GENEESKUNDIGEN DIENST

IN

NEDERLANDSCH-INDIË.

Onder redactie van: C. D. DE LANGEN, (Menteng 21 Weltevreden)
P.C. FLU, A. A. HULSHOFF en J. HUIZINGA.

ANNO 1919
DEEL VIII

614.09922
D951b
1919
no. 8.

INHOUD.

	Bldz.
Onderzoekingen over de immuniteit van kippen tegenover pest, door P. C. Flu, (Geneeskundig Laboratorium te Weltevreden)	1
Uit het Geneeskundig Laboratorium te Weltevreden, Proeven ter immuniseering tegen pest, door P. C. Flu.	18
Uit het Geneeskundig Laboratorium te Weltevreden, De nitroso-indolreactie, door J. Groenewege	61

CONTENTS.

	Page.
The immunity of the common fowl (gallus domesticus) from plague, by P. C. Flu, (Medical Laboratory at Weltevreden)	1
From the Geneeskundig Laboratorium at Weltevreden, Experiments on immunisation against plague, by P. C. Flu	18
From the Geneeskundig Laboratorium at Weltevreden, The-nitroso-Indol test by J. Groenewege . . .	61

Onderzoekingen over de immuniteit van kippen tegenover pest.

DOOR

P. C. FLU.

(Geneeskundig Laboratorium te Weltevreden.)

Alle onderzoekers, die zich met het vraagstuk van de gevoeligheid van kippen tegenover eene infectie met virulente pestbacillen hebben beziggehouden, zijn het er over eens, dat kippen en ook andere vogels als duiven, ganzen en eenden tegenover de pestinfectie volkomen refractair zijn. [1])

Hetzelfde kon ook ik constateeren. Een peststam waarvan 1/10000 lus voldoende was, om na subcutane injectie bij cavias, den dood der dieren binnen drie dagen te doen optreden, werd voor de proeven gebruikt.

Vijf volwassen kippen werden resp. met hoeveelheden van een tiende, een halve, een heele en twee lussen en tenslotte met de geheele cultuurlaag van een tweemaal vier en twintig uur oude, schuine agarcultuur van pestbacillen in de borstspier ingespoten. Geen der ingespoten dieren vertoonde verschijnselen. Hun vreetlust en hun dartelheid weken niet af van andere kippen, welke als contrôle dienden.

Anderhalve maand na de inspuiting leefden alle dieren nog. Op één kip na, (nl. de kip waarbij men den geheelen cultuur had ingespoten) welke op de plaats der injectie een groot necrotisch huidgedeelte vertoonde, waren alle kippen normaal. De kip met de necrose werd geslacht. Bij de sectie bleek de necrose niet alleen de huid, maar ook de spieren tot op het borstbeen te omvatten. Het bloed van het dier, perssap uit de necrotische en van de gezonde deelen er omheen, werden microscopisch en door middel van den dierproef op de aanwe-

[1]) Zie literatuur: G. A. DIEUDONNÉ und R. OTTO Pest; Handbuch der pathogenen Mikroorganismen, 2e Auflage Bnd. IV. blz. 196.

The immunity of the common fowl (gallus domesticus) from plague.

BY

P. C. FLU.

(Medical Laboratory at Weltevreden).

All experimenters who have occupied themselves with the subject of the susceptibility of the common hen or cock to infection from virulent plague bacilli, are agreed that these and other birds, such as pigeons, geese and ducks, are quite insusceptible to infection from plague. [1])

My tests confirmed this conclusion. For the tests, a plague strain was used, 1/10000 loop of which hypodermically injected in guinea pigs was sufficient to cause the death of the animals within three days.

Quantities of, respectively, one-tenth loop, half a loop, one loop, two loops and, finally, the whole of a slant agar culture of plague bacilli forty-eight hours old, were injected into the pectoral muscle of five full-grown fowls. None of the birds showed any symptoms. Their appetite and their playfulness were not any less than those of other fowls, kept for comparison.

A month and a half after the injection all the fowls were still alive. All were in a normal condition, except the one inoculated with the whole agar culture, which had a large necrotic spot on the skin, where the bacilli had been injected. This fowl was killed. Dissection showed that not only was the skin necrotic, but the muscles as well down to the breastbone. The bird's blood, liquid pressed out of the necrotic parts and that from the healthy parts around were examined, microscopically and by means of the animaltest, for the presence

[1]) See reference: G. A. DIEUDONNÉ und R. OTTO. Pest; Handbuch der pathogenen Mikroorganis en. 2e Auflage T. IV. p. 196.

zigheid van pestbacillen onderzocht, echter met volkomen negatief resultaat. Kippen zijn dus, zooals uit deze uitkomsten nogeens blijkt, totaal ongevoelig voor pest.

Waaraan danken deze dieren nu hunne immuniteit?

Teneinde hierop een antwoord te kunnen geven, werd het serum van kippen op de aanwezigheid van zgn. immuun-stoffen tegen pestbacillen onderzocht.

Onderzoek op agglutininen.

Zoowel niet, als door verwarming gedurende een half uur, geinactiveerd kippenserum, werd in verdunningen, beginnende met die van één deel serum op negen deelen physiologisch zoutwater en stijgende tot zulke, van één deel serum op honderd met zeer nauwkeurig in physiologisch water gesuspendeerde pestbacillen samengebracht.

Na een verblijf der serumverdunningen gedurende een uur en langer bij een temperatuur van 37° C. was van een agglutinatie niets te bespeuren. Dezelfde proef werd verschillende keeren met het bloed van twintig kippen herhaald en gaf steeds hetzelfde resultaat, zoodat mag worden besloten, dat serum van normale kippen geen agglutininen tegenover pestbacillen bevat.

Bacteriolytische werking.

Een voorproef had geleerd, dat intraperitoneale enting van cavias met 1/10000 lus van een virulente kultuur van pestbacillen tot peritonitis en tot den dood der dieren voerde. Deze dosis pestcultuur werd nu in verschillende reageerbuisjes gebracht. Verder kwam bij elk der dosi, dalende hoeveelheden kippenserum, dat zoo versch mogelijk gebruikt werd. Het mengsel van pestcultuur en serum werd in de peritoneaalholte van cavia's ingespoten.

De pestbacillen vermenigvuldigden zich zoowel in de buikholte van de contrôle-

of plague bacilli, with an entirely negative result. These tests too, therefore, proved that fowls are quite insusceptible to plague.

To what is the immunity of these birds due?

In order to find an answer to this question the serum of fowls was tested for the presence of so-called immunie body against plague bacilli.

Agglutinin-test.

Fowl serum, both active as well as that of which the activity had been destroyed by warming for half an hour, was mixed with plague bacilli very carefully suspended, the serum being used in strengths, beginning with one part serum to nine parts and ending with one part serum to one hundred parts physiological salt solution.

After the serum solutions had been kept for an hour and more at a temperature of 37° C., there was no trace of agglutination. The same test was repeated several times with the blood of twenty fowls, and the result was always the same, so we may conclude that the serum of normal fowls contains no agglutinin against plague bacilli

Bacteriolytic action.

A preliminary test showed that intraperitoneal inoculation of 1/10000 loop of a virulent culture of plague bacilli on guinea pigs resulted in peritonitis and the death of the animals. These doses of plague bacilli were now put in different testtubes. To each was added an amount of fowl serum as fresh as possible, the amount added to each tube, being less than that of the previous one. These mixtures of plague culture and serum were then injected into the peritoneal cavity of guinea pigs.

The plague bacilli multiplied as well in the abdominal cavity of the guinea pigs kept

cavia's als in die der met serum en cultuur ingespoten dieren, even goed; van eene bacteriolytische werking van het serum was niets te bespeuren. Alle dieren, zoowel die, welke met het mengsel van serumverdunningen en bacillen waren ingespoten, als de contrôledieren, welke alleen een dosis van 1/10000 lus der pestcultuur hadden ontvangen, gingen aan pest en wel aan acute pestperitonitis te gronde.

Het is de vraag of er in het serum van dieren, welke immuun zijn tegen pest, b.v. van die, welke na een infectie met virulente pestbacillen zwaar ziek worden en genezen, bacteriolytische stoffen tegen pestbacillen optreden.

KOLLE [1]) spoot ratten en cavia's een à twee ccm. pestserum subcutaan in en vierentwintig uren later, twee à drie lussen van een weinig virulente pestcultuur, intraperitoneaal. Als hij, drie tot vier uur na de intraperitoneale inspuiting der pestbacillen, met behulp van dunne capillairen iets van het peritoneaal exsudaat opzoog en op de aanwezigheid van pestbacillen onderzocht, bleek het, dat de bacillen werden opgelost. Het grootste deel bleek gezwollen te zijn, vele waren zelfs vier à vijfmaal zoo groot als normale pestbacillen. Andere weer, hadden hunne scherpe omtrekken verloren, terwijl weer andere op schimmen van pestbacillen geleken.

Later konden KOLLE en HETSCH [2]) bij bactericiede proeven in de reageerbuis, geen bacteriolytische werking constateeren. KOLLE komt dan ook tot het besluit dat het pestserum nòch tot de zuiver bactericiede, nòch tot de antitoxische gerekend mag worden. Door deze uitspraak verliest zijn eerste onderzoek, dat dienen moest om de aanwezigheid van bactericiede stoffen in

[1]) KOLLE und WASSERMANN, l. c. pag. 177.

[2]) KOLLE, HETSCH und OTTO. Weitere Untersuchungen über Pest, im besonderen über Pestimmunität. Zeitsch. für Hyg. u. Infectionskrankh. Bnd. 48.1904.

for comparison as in that of the animals inoculated with serum and culture; there was not any trace of bacteriolytic action of the serum. All the animals, those inoculated with a mixture of dilutions of serum and bacilli, as well as those inoculated only with a dose of 1/10000 loop of the plague culture, died of acute plague peritonitis.

It is doubtful whether bacteriolytic matter against plague bacilli is present in the serum of animals immune from plague, viz. such as become seriously ill after infection from virulent plague bacilli, and recover.

KOLLE [1]) injected rats and guinea pigs hypodermically with 2 ccm. of plague serum, and, after twenty-four hours, intraperitoneally with two or three loops of a slightly virulent plague culture. On extracting, by means of thin capillary tubes, some of the peritoneal exudate from three to four hours after the injection, and testing it on the presence of plague bacilli, it was seen, that they were dissolved. The majority were swollen, many were even four to five times the size of normal ones; some had lost their sharp outlines, while others were but the shadows of plague bacilli.

Later on, KOLLE and HETSCH [2]) were unable to find any bacteriolytic action in the tubes used for bactericidal tests. KOLLE concludes that plague serum is not to be classed neither with the bactericidal nor with the antitoxic sera. This conclusion greatly reduces the value of his first test, the object of which was to prove the presence of bactericidal matter in antiplague serum.

[1]) KOLLE und WASSERMANN, l. c. pag. 177.

[2]) KOLLE, HETSCH und OTTO. Weitere Untersuchungen über Pest, im besonderen über Pest immunität. Zeitsch. für Hyg u. Infectionskrankh. Bnd. 48.1904.

pestimmuunserum aantetoonen, veel van zijn waarde.

HORIUCHI [1]) kon nòch in het serum van normale, nòch in dat van immune dieren bactericiede stoffen aantoonen.

Zelf nam ik vergelijkende proeven met cavia's, welke bij mijne proeven ter immunisatie met kunstmatige aggressinen gediend hadden en een infectie met virulente pestbacillen hadden doorstaan. De dieren hadden op de injectie met virulente pestbacillen, welke drie weken na de laatste injectie van het aggressine verricht werd, gereageerd met een heftig ziektebeeld, maar waren genezen. Drie weken na het verdwijnen der bubonen in de lies, werden zij voor de proef gebruikt. Men mocht dus veronderstellen, dat zij een hoogen graad van immuniteit tegen de pest hadden. Deze veronderstelling wordt gesteund door hetgeen ik waarnam, dat nl. een herinfectie van dieren, welke eerst kort geleden van pest genezen zijn, zelden gelukt.

Twee van zulke krachtig immune dieren werden intraperitoneaal met een duizendste lus van een virulente cultuur (dosis letalis 1/10000) ingespoten en hetzelfde herhaald met twee contrôle cavia's, welke even zwaar waren.

Vijf minuten na de infectie en later met tusschenpoozen van twintig minuten werd met een dunne capillair, exsudaat uit de peritoneaalholte gezogen en dit zoowel in den hangenden droppel als gefixeerd en gekleurd onderzocht. Dit onderzoek leerde, dat de pestbacillen zich in het exsudaat van alle vier dieren snel vermenigvuldigden. Van eene bacteriolyse was niets te bespeuren. De bacillen uit het peritoneaalexsudaat der immune dieren vertoonden morphologisch geen verschillen met die uit het peritoneaalvocht der gevoelige cavia's. Twaalf uur na de infectie waren de niet immune dieren zwaar ziek, terwijl de immune dieren geen ziektever-

[1]) HORIUCHI. Studien über die Pest immunität.

HORIUCHI [1]) could not show any bactericidal matter in the serum of either normal animals, or in that of immune ones.

I myself took comparative tests with guinea pigs, that had served in experiments for immunisation with artificial aggressines and had survived infection from virulent plague bacilli. The animals had become very ill after the infection with virulent plague bacilli, which had been made three weeks after the last injection with aggressine, but they had recovered. Three weeks after the disappearance of the buboes in the groin, they were used for the experiment. It might, therefore, be presumed that they had a high degree of immunity from plague. This presumption was supported by my observation, viz., that a re-infection of animals that have recently recovered from plague is very seldom successful.

Two such highly immune animals were inoculated intraperitoneally with 1/1000 loop of virulent culture (dosis letalis 1/10000), and two equally heavy guinea pigs, which were to serve for comparison, were treated in the same way.

Five minutes after the infection and, after that, at intervals of twenty minutes, exudate from the peritoneal cavity was obtained by means of thin capillary tubes and tested, both in the hanging drop and the fixed and coloured preparation. This test showed that the plague bacilli multiplied rapidly in the exudate of all four animals. There was no trace of bacteriolysis. The bacilli from the peritoneal exudate of the immune animals were not morphologically any different from those, taken from that of the susceptible cavies. Twelve hours after the infection the susceptible animals were very ill, while the immune ones showed no signs of disease. Examination of the peritoneal fluid

[1]) HORIUCHI. Studien über die Pest immunität.

schijnselen vertoonden. Het onderzoek van het peritoneaalvocht leerde toen, dat het aantal bacillen in het peritoneaalvocht der gevoelige dieren zeer groot was, terwijl in het vocht der immune dieren slechts spaarzaam bacillen en deze nog intracellulair, waren te vinden. De immune dieren herstelden zich van de traumatische laesies snel, de gevoelige dieren gingen resp. na zesendertig en na vijftig uur aan acute pestperitonitis en sepsis te gronde.

Ik kom in een later te publiceeren artikel op soortgelijke proeven terug. Wat er nu van meegedeeld is toont aan, dat er in het lichaam van voor pest immune dieren geen bacteriolytische stoffen voorkomen. Wij kunnen ze dus ook niet in het serum der, voor pest niet gevoelige, kippen verwachten.

Komplementbindende stoffen.

Komplementbindende stoffen zijn in het serum van voor pest immune dieren herhaaldelijk gevonden. Ook in het pestserum komen zij voor. Er bestond dus een mogelijkheid, ze ook in het serum van kippen aantetreffen.

Voor antigeen werd gebruik gemaakt van een suspensie van de laag van een tweemaal vierentwintig uur oude agarcultuur in 0,9 % NaCl. Deze suspensie werd gedurende een half uur bij een temperatuur van 56° C gehouden en gebracht op een dusdanige sterkte, dat zich in een ccm., ongeveer 2 mgr. (een normaallus) pestbacillen bevond.

Een onderzoek naar de complementbindende eigenschappen van deze suspensie leerde dat 2 ccm. hiervan niet in staat was zelf complement te binden.

Hoeveelheden van 0,4, 0,2 en 0,1 ccm. van het, door verwarmen gedurende een half uur bij 56° C geinactiveerd serum, zoowel als van actief serum, werden met 1 ccm. van de suspensie samengebracht. Als complement diende versch caviaserum, dat in de verdunning van één deel serum op negen deelen physiologisch water werd ge-

then showed that the number of bacilli in that of the susceptible animals was very large, while in the fluid of the immune animals the bacilli were but few and intracellular. The immune animals recovered quickly from the traumatic injuries, the susceptible ones died of acute plague peritonitis and sepsis after, respectively, thirty-six and fifty hours.

I shall refer to such tests in a future article. From what has been said now, we see that in the body of animals that are immune from plague, no bacteriolytic matter is present. We cannot, therefore, expect to find such matter in the serum of fowls insusceptible to plague.

Complement-binding matter. (Fixator.)

Complement-binding matter has repeatedly been found in the serum of animals that are immune from plague. It occurs in plague serum too. There was, therefore, a possibility of finding it in fowl serum as well.

A suspension of the layer of an agar culture, forty-eight hours old, in 0.9 % NaCl was used as antigen. This suspension was kept at a temperature of 56° C. for half an hour and made so strong that in 1 ccm. there were about 2 mgr. (one normal loop) of plague bacilli.

A test of the complement-binding properties of this suspension showed that 2 ccm. thereof could not bind complement

Quantities of 0.4, 0.2 and 0.1 ccm. of serum rendered inactive by warming to 56° C. for half an hour, and of active serum were mixed with 1 ccm. of the suspension. Fresh serum of guinea pig in a dilution of one part serum to nine parts physiologic salt solution was used as complement, and a rabbit serum against sheepsblood corpuscles that caused

bruikt; als haemolytischen amboceptor werd gebruikt een konijnenserum tegen schapenbloedcellen, dat in de verdunning van 1/2000 nog volkomen haemolyse met schapenbloed gaf. Voor de proef werd eene verdunning van 1/500 van dit serum gebruikt. De schapenbloedcellen werden als gewoonlijk in een suspensie van 5 % gebruikt.

Volgens de gewone door GENGOU en BORDET aangegeven methode werkende, werd in het serum van tien kippen geen complementbindende stof, dus geen amboceptor tegen pestbacilleneiwit gevonden. In het pestimmuunserum uit het Instituut Pasteur te Parijs gelukte dit echter wel.

Opsoninen en bacteriotropinen.

Pestbacillen, zoowel levende als door verhitting bij 56° C gedoode, werden met actief en door verwarming gedurende een half uur bij 56° C, geinactiveerd kippenserum samengebracht.

Hetzelfde geschiedde met het serum van normale cavia's. Als contrôle dienden buisjes waarin men in de plaats van het serum physiologische zoutoplossing gebracht had.

Nadat de verschillende mengsels gedurende een half uur bij 37° C waren gebleven, kwam bij elk een even groote hoeveelheid van een suspensie van leucocyten van een cavia. De leucocyten waren verkregen door een cavia intraperitoneaal met bouillon intespuiten en vierentwintig uur later de leucocyten uit het exsudaat, dat zich in de buikholte verzameld had, met behulp van physiologisch zoutwater optenemen. Door centrifugeeren en wasschen van de uitgecentrifugeerde cellen verkreeg men de leucocyten zoo zuiver mogelijk.

De gebruikte hoeveelheden bedroegen voor de pestbacillen, 0,25 ccm. van eene suspensie van een cultuurlaag van een tweemaal vierentwintig uur oude agarcultuur in 10 ccm. physiologisch zoutwater.

Verder werd gebruikt 0,2 ccm van het serum en 1 ccm. van de suspensie der uit-

complete hematolysis with sheep's blood in a dilution of 1/2000, was used as hematolytic amboceptor. A dilution of 1/500 of this serum was used for the test. The sheep's blood corpuscles were used, as usual in a suspension of 5 %.

Working on the usual method given by GENGOU and BORDET, no complement-binding matter was found in the serum of ten fowls, therefore, no amboceptor against plague bacilli albumen. But such matter was found in the anti-plague serum from the Pasteur Institute at Paris.

Opsonines and Bacteriotropines.

Live plague bacilli, and those killed by heating to 56° C., were mixed with fowl serum, both active and inactive (the latter having been kept at 56° C. for half an hour).

The same was done with the serum of normal guinea pigs. Test tubes containing physiological salt solution instead of serum were used to check with.

After the different mixtures had been kept at 37° C. for half an hour, an equal quantity of a suspension of leucocytes from a guinea pig was added to each. The leucocytes were obtained by injecting bouillon intraperitoneally into a guinea pig and, extracting, by means of a physiological salt solution twenty-four hours after, the leucocytes from the exudate that had gathered in the abdominal cavity. By centrifugalisation and by washing the centrifugalised cells, the purest possible leucocytes were obtained.

The quantities, used for the plague bacilli were 0.25 ccm. of a suspension of a layer of agar culture forty-eight hours old in 10 ccm. physiologic salt solution, and 0,2 ccm. of the serum and 1 ccm. of the suspension of the well-washed leucocytes in as much physiologic salt solution as required to make

gewasschen leucocyten in zooveel physiologisch water, tot er een troebele vloeistof (ongeveer zoo troebel als een bouilloncultuur van typhus van vierentwintig uur oud) ontstaan is.

Nadat de mengsels nog eens gedurende een uur bij 37^0 C gestaan hebben, wordt gecentrifugeerd en van het neerslag op voorwerpglazen uitgestreken. De praeparaten worden hierna gefixeerd en gekleurd en in de gekleurde praeparaten bepaald, hoeveel leucocyten bacteriën hadden opgenomen.

Er kon bij deze bepalingen geen verschil tusschen de phagocytose cijfers der leucocyten uit de drie mengsels worden geconstateerd.

Ik kan dus besluiten, dat er in het serum der door mij onderzochte kippen (10 kippen) geen opsoninen en ook geen bacteriotropinen voorkwamen.

Nog werd, om na te gaan of er misschien onder verhoudingen, welke zoo getrouw mogelijk de natuurlijke nabijkwamen, iets van de aanwezigheid van opsoninen of bacteriotropinen te bespeuren was, de volgende proef genomen.

In capillaire buisjes bracht ik steriele bouillon en in andere een suspensie van een tweemaal vierentwintig uur oude agar-agarcultuur van pestbacillen in physiologisch zoutwater. De beide einden der buisjes waren zeer nauw uitgetrokken, om het spontaan uitvloeien van de, in hen bevatte vloeistof, zooveel mogelijk te voorkomen. Ik maakte nu onder de huid van een aantal kippen een „cul de sac" en bracht hierin de buisjes, waarna de wond zoo nauwkeurig mogelijk werd gehecht.

Na een verblijf van vierentwintig uur in het lichaam der kippen bleken de buisjes met bouillon vele leucocyten te bevatten. In de buisjes met pestcultuur vond ik, eerst na lang zoeken, hier en daar een witte bloedcel.

BESSON [1]) heeft een soortgelijke proef

[1]) Annales de l'Institut Pasteur 1895 T. 9 pag. 179.

a turbid liquid (about as turbid as a twenty-four-hour-old bouillon culture of typhus).

After keeping the mixtures for an hour at 37^0 C they were centrifugalised, and the sediment spread on object glasses. The preparations were then fixed and coloured and the number of leucocytes, that absorbed bacteria, counted.

There was no difference between the figures, obtained for the three mixtures with regard to phagocytosis.

I may, therefore, conclude that no opsonins and no bacteriotropins were present in the serum of the fowls (10 cases) examined by me.

The following test was made to find out, whether in circumstances, as nearly as possible like those in a natural state, any trace could be found of the presence of opsonins or of bacteriotropins.

Sterile bouillon was placed in capillary tubes, a suspension of a forty-eight-hour-old agar culture of plague bacilli in physiological salt solution in other tubes. The ends of the tubes were drawn out very fine to prevent as much as possible any spontaneous flow of the liquid in them. I now made a cul-de-sac under the skin of a number of fowls, placed the tubes in the culs-de-sac, and closed the wound as carefully as possible.

After twenty-four hours in the body of the fowls the tubes of bouillon proved to contain many leucocytes. In those containing plague culture I found a white blood corpuscle here and there, after a long search.

BESSON [1]) made a similar test with the

[1]) Annales de l'Institut Pasteur 1895 T. 9 pag. 179.

verricht met de bacillen van het maligne oedeem. Hij kreeg gelijke resultaten als ik bij de proef met pestbacillen bij kippen.

In de buisjes met bouillon welke onder de huid van een voor maligne oedeem gevoelig dier werden gebracht, vond hij veel leucocyten, in een tweede buisje met een virulente cultuur van bacillen van het maligne oedeem, dat zich eveneens onder de huid van hetzelfde dier bevond, ont-braken de leucocyten. Hij trok de conclusie dat de bacillen van het maligne oedeem een stof afscheiden, welke negatief chemo tactisch op de leucocyten zou inwerken en hij schreef aan deze stof een belangrijke rol toe, bij het tot stand komen der immuniteit.

Het is waarschijnlijk dat ook de pestba cillen een dergelijke stof afscheiden wan gelijke resultaten had ik, als de buisjes met bouillon en pestbacillen onder de huid van cavia's werden gebracht.

Daar kippen immuun zijn tegen pest en het pesttoxine toch negatief chemotactisch op hen werkt, is men gerechtigd te besluiten, dat een natuurlijke immuniteit bestaan kan niettegenstaande de stofwisselingsproducten der kiemen een negatief chemotacischen invloed op de leucocyten van het dier uitoefenen.

Verwijderde ik de buisjes met pestcultuur na een verblijf van vierentwintig uur n het cavialichaam, dan gingen de cavia's na enkele dagen aan eene infectie met pest dood. Het blijkt dus, wat dan ook te verwachten was, dat de pestbacillen niet alle n het buisje blijven, maar voor een deel door capillaire werking of anders uit de buisjes worden gezogen.

Therapeutische proeven met kippenserum.

Hoewel de proeven ter opsporing van bacteriolysinen een resultaat opleverden, dat weinig hoop gaf, dat het kippenserum therapeutisch zou werken, nam ik toch enkele proeven met groote hoeveelheden serum.

bacilli of malignant oedema, and obtained results similar to mine with plague bacilli on fowls.

In the tubes with bouillon which had been inserted under the skin of an animal susceptible to malignant oedema, he found many leucocytes, in another tube containing a virulent culture the bacilli of malignant oedema, which had also been placed under the skin of the same animal, there were no leucocytes. He concluded that the bacilli of malignant oedema threw off matter having a negative chemotactic action on the leucocytes, and he ascribed to that matter an important function in causing immunity.

It is possible that plague bacilli too throw off some similar matter, for I obtained similar results when the tubes of bouillon and plague bacilli were placed under the skin of guinea pigs.

Seeing that fowls are immune from plague, and that the action of plague toxin on them is negatively chemotactic, one is justified in concluding that a natural immunity may exist, notwithstanding the fact that the products of assimilation of the germs exercise a negatively chemotactic influence on the leucocytes of the animal.

On removing the tubes of plague culture after a stay of twentyfour hours in the guinea pigs' bodies, the animals died of plague infection after a few days. It seems, therefore, as might be expected, that the plague bacilli do not all remain in the tube, but are partially sucked out of it by capillary action, or otherwise.

Therapeutic tests with fowl serum.

Although the tests for tracing bacteriolysins gave but little hope that the fowl serum would be found to act therapeutically, still I took a few tests with large quantities of serum.

De doodelijke dosis van een matig virulente peststam werd voor cavia's bepaald. Deze bleek te liggen bij 1/1000 lus. Dieren met deze dosis subcutaan ingespoten gingen na vijf dagen dood.

In een aantal reageerbuisjes bracht ik nu 1/1000 lus pestbacillen met hoeveelheden van 1/10; 1/5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0; en 20,0 ccm versch kippenserum. De buisjes liet ik ongeveer vijf minuten staan en spoot hun geheelen inhoud in bij cavia's; voor elke serumhoeveelheid werd natuurlijk een andere cavia gebruikt.

Ook werd een aantal dieren ingespoten met 20 ccm kippenserum en vierentwintig uur later met de dosis van 1/1000 lus der cultuur geinfecteerd.

Bij geen der proeven bleek iets van een therapeutischen invloed van het serum. De met serum behandelde dieren gingen ongeveer na denzelfden tijd dood als de contrôledieren.

Uit de resultaten mijner proeven kon ik geen ander besluit trekken, dan dat de immuniteit van kippen tegen pest niet kon worden toegeschreven aan, in het serum opgeloste, immuunstoffen of misschien is het voorzichtiger om te zeggen dat het niet gelukte een der tot nog toe bekende immuunstoffen in het serum aantetreffen?

Hoe het ook zij de vraag diende te worden beantwoord, wat er dan wel met de zeer groote hoeveelheden pestbacillen, welke men in het lichaam der kippen bracht, gebeurde.

Werd een kip met een geheele schuine agarcultuur van pestbacillen intramusculair ingespoten, dan kon ik reeds vierentwintig uur later op de injectieplaats geen pestbacillen meer aantoonen. Het aantal leucocyten, dat er werd gevonden, was onbeteekenend, meestal vond ik wat bloed,

The quantity of a moderately virulent plague culture sufficient to cause death in guinea pigs was determined. This dosis letalis proved to be about 1/1000 loop. Animals subcutaneously injected with this amount, died after five days.

In a number of testtubes I placed 1/1000 loop of plague bacilli together with quantities of 1/10, 1/5, 1., 2., 5., 10. and 20. ccm. of fresh fowl serum. After standing for five minutes, the whole contents of each tube were injected into a separate guinea pig.

A number of animals were also inoculated with 20 ccm. of fowl serum, and, twenty-four hours after, with a dose of 1/1000 loop of the culture.

None of the cases showed any therapeutic influence of the serum. The animals inoculated with serum, died after nearly the same interval as the others.

From the results of the tests I could only conclude that the immunity of fowls from plague could not be attributed to any immunising body dissolved in the serum, or, perhaps, it is more prudent to say that I did not succeed in finding any hitherto recognised immunising matter in the serum.

However that may be, an answer had to be found to the question: what happened to the very large quantity of plague bacilli introduced into the body of the fowls?

When a fowl had been inoculated intramuscularly with a whole slant agar culture, I was unable to find any plague bacilli in the place, where the injection had been given, after twenty-four hours. The number of leucocytes found, was of no importance. I mostly found some blood lying free be-

vrijliggend tusschen uit elkaar gedrongen spierbundels (een gevolg van de laesie) soms een sereus vocht, waarin geen cellige elementen werden gevonden.

De pestbacillen werden dus na intramusculaire inspuiting snel door het bloed opgenomen; van eene vermenigvuldiging op de injectieplaats en van eene reactie van de omgeving geen spoor.

Wat gebeurde met pestbacillen welke men in een huidtaschje van een kip bracht?

Bij een normale kip werd een deel van de borsthuid met behulp van een kromme schaar ondermijnd. In het huidzakje, hierdoor ontstaan, bracht ik eene suspensie van een lus virulente pestbacillen. Met tusschenpoozen van, in het begin der proef eerst vijf en later van tien minuten, werd wat van het weefselsap uit het taschje door middel van een pipet volgens Pasteur opgezogen, op een voorwerpglas gebracht, gefixeerd, gekleurd en onderzocht.

Ik kon in zulke praeparaten het volgende constateeren. In het eerste half uur konden de pestbacillen nog gemakkelijk worden teruggevonden. Hierna begon hun aantal hoe langer hoe sneller aftenemen en na twee uur waren zij niet meer te zien.

In het sap, dat gedurende het eerste half uur onderzocht werd, vond ik wel mononucleaire cellen maar spaarzaam leucocyten. Nòch in de mononucleaire cellen, nòch in de leucocyten vond ik gedurende dezen tijd pestbacillen. Dit was ook later, toen het percentage der leucocyten tegenover dat der mononucleairen toenam, niet het geval.

Wat gebeurde er met pestbacillen die men bij een kip intraveneus inspoot?

Het was mij gebleken, dat men kippen met groote hoeveelheden pestbacillen ongestraft intraveneus kon inspuiten.

Voor de proeven werden hanen met duidelijke en groote vleugelvenen uitgezocht. Zij hadden een gewicht van ongeveer

tween muscles forced apart in consequence of the lesion, and, sometimes, a serous fluid in which no cell-like bodies were found.

The plague bacilli were, therefore, quickly taken up by the blood after intramuscular injection without leaving any trace of multiplication in the locality of the injection or of reaction in the neighbourhood.

What happened to the plague bacilli that had been introduced into the skin of the fowl?

A portion of the skin on the breast of a normal fowl was cut open with a pair of curved scissors. In the cul-de-sac so formed I placed a suspension of one loop of virulent plague bacilli. At intervals of five minutes at the beginning of the test, and of ten minutes later on, a little of the fluid taken out of the cul-de-sac with a Pasteur pipette was put on an object glass, fixed, coloured and examined.

I was able to state that, in such preparations, the plague bacilli could easily be traced during the first half-hour. After that time their number decreased very rapidly and, after two hours, they were no longer visible.

In the fluid examined during the first half-hour I found several mononuclear cells, but few leucocytes. Neither at that time nor later on, when the percentage of leucocytes was larger than that of the mononuclear cells, were there any plague bacilli in either the mononuclear cells or in the leucocytes.

What happened to the plague bacilli that had been intravenously injected into the fowl?

I found that one could safely inject large quantites of plague bacilli into a fowl intravenously.

Cocks with large veins in the wings were chosen for the tests. They weighed from 1.6 to 1.75 K.g. and were inoculated

1.6 — 1.75 K. Gr. en werden in de linker vleugelvena ingespoten met de suspensie van een halve cultuur op schuine agar. Met tusschenpoozen van eerst twee en later van vijf en nog later van tien uur werd uit de rechter vleugelvena 0.5 ccm bloed geaspireerd en dit subcutaan bij cavia's ingespoten.

Dezelfde proef werd vier keer herhaald en leverde tot resultaat, dat de pestbacillen nog vier dagen, nadat zij in het bloed waren ingespoten, door middel van de dierproef in het kippenbloed waren terug te vinden.

Tot op den vierden dag waren alle cavia's, welke met het bloed van de geinfecteerde kippen waren ingespoten, aan acute pest te gronde gegaan. Op den vijfden dag na de injectie, gelukte het niet de pestbacillen in het bloed der kippen te vinden. De bacillen hadden dus gedurende een verblijf van vier dagen in het organisme der kippen, waar de temperatuur 42° C bedraagt, hunne volle virulentie behouden. Dit feit is niet zonder belang, omdat mij evenals anderen gebleken is (KOLLE, STRONG,) dat als men pestbacillen bij 40° à 42° C kweekt hunne virulentie snel achteruit gaat en ook hunne levensvoorwaarden ongunstiger worden.

Om uit te maken of de pestbacillen langer dan vijf dagen in het lichaam der kippen en dan in grootere hoeveelheden bloed dan in 0.5 ccm waren aantetoonen, spoot ik twee kippen op dezelfde manier als hierboven beschreven, met pestbacillen intraveneus in. Een onderzoek onmiddellijk na de injectie en een uur later ingesteld toonde aan, dat in uitstrijkpraeparaten van het bloed pestbacillen niet waren aantetoonen; wel gingen cavia's, welke met 0.5 ccm van het bloed werden ingespoten, aan acute pest dood. Cavia's op den vijden dag met 0.5 ccm van het bloed ingespoten, bleven op één na (vijf dieren) gezond, terwijl dieren met 5 ccm ingespoten, dood gingen aan pest (twee dieren).

in the vein of the left wing with a suspension of half a culture of slant agar. At intervals of 2 hours at first, then of 5 hours, and, later on, of 10 hours, 0.5 ccm. of the blood was extracted from the vein ot the right wing with an aspirator, and subcutaneously injected into guinea pigs.

The same test was repeated four times, with the result that the plague bacilli were found in the fowl's blood by the animal test even four days after the injection.

Up to the fourth day, all guinea pigs that had been inoculated with the blood of the infected fowls had died from acute plague. On the fifth day after the injection no plague bacilli could be found in the blood of the fowls. The bacilli had therefore retained their full virulence for four days in the organism of the fowls, which has a temperature of 42° C. This is an important fact, for I as well as others (KOLLE, STRONG) found that if plague bacilli were cultivated at 40° to 42° C. their virulence decreased rapidly and the conditions became unfavourable for their existence.

To find out whether plague bacilli could be found in the bodies of fowls for longer than five days and in quantities of blood greater than 0.5 ccm., I inoculated two fowls intravenously with plague bacilli in the manner described above. An examination made immediately after the injection, and again an hour after, showed that no plague bacilli could be seen in preparations of blood spread on the object glass; but guinea pigs inoculated with 0.5 ccm of the blood of these fowls, died of acute plague. Four of the five cavies inoculated on the fifth day with 0.5 ccm. of the blood, remained healthy, while two cavies inoculated with 5 ccm. (of the same blood) died from plague.

Op den zesden dag na de injectie werden de kippen door onthalzing gedood, het bloed opgevangen in 0, 9 $^0/_0$ chloornatrium + 2 $^0/_0$ natriumcitraat en al het opgevangen bloed bij cavia's, (voor elke kip drie), ingespoten. De dieren bleven gezond.

De milten der kippen werden fijngewreven en het miltsap eveneens bij cavia's ingespoten. Ook deze dieren bleven gezond.

Uit deze proeven blijkt dus, dat de pestbacillen intraveneus in het organisme van kippen gevoerd, nog na vier dagen met behoud van volle virulentie hierin zijn terugtevinden; dat van den vierden dag af hun aantal begint aftenemen en wel blijkbaar met een snel tempo. Op den vijfden dag is hun aantal reeds zeer klein, terwijl op den zesden dag de bacillen, zoowel uit het bloed als de milt, zijn verdwenen.

Om uit te maken wat het lot was van de in het bloed gebrachte pestbacillen, spoot ik vier kippen met de suspensie van twee cultuurlagen van schuine agar intraveneus in. Ik meende dat de injectie van zulk een groot aantal pestbacillen in de bloedbaan het mogelijk zou maken, om ze in het bloed bij microscopisch onderzoek terugtevinden. Dat dit door middel van de dierproef gelukte, was reeds aangetoond. Mijne verwachtingen kwamen niet uit. Het gelukte niet om de pestbacillen in uitstrijkpraeparaten van het bloed aantetoonen. Wel kon ik in praeparaten, volgens de methode van den dikken droppel gemaakt, bacillen vinden welke door hun negatief gedrag bij de kleuring volgens GRAM en door hunne grootte (bipolaire kleuring werd niet gezien) met pestbacillen overeenkwamen. Hun aantal was echter zóó klein, dat ik eerst na lang zoeken en hier en daar een bacil aantrof.

Anderhalf uur na de injectie werd een der kippen gedood en werden alle organen, alsook het bloed microscopisch op de aanwezigheid van pestbacillen onderzocht met het hierondervolgend resultaat:

On the sixth day after the injection the fowls were killed by cutting their throat, the blood collected in 0.9 $^0/_0$ sodium chloride + 2 $^0/_0$ sodium citrate, and the whole injected into guinea pigs (three guinea pigs to one fowl.) The animals remained healthy.

The spleens of the fowls were then ground fine and the sap prepared from this was injected into guinea pigs. These animals, too, remained healthy.

From these tests it appears that plague bacilli, introduced into the organism of fowls by intravenous injection, retain their full virulence therein for four days after the operation; that after the fourth day their number begins to decrease rapidly, that on the fifth day their number is very small, and that on the sixth day the bacilli disappear from the blood as well as from the spleen.

To find out what had become of the plague bacilli, injected into the blood, I inoculated intravenously four fowls with the suspension of two layers of slant agar culture, thinking that the injection of such a large number of plague bacilli into the circulation would make it possible to see them when the blood was microscopically examined. It has already been shown, that this was done by means of the animal test, but my expectation was not realised. No plague bacilli could be seen in a spread preparation of the blood, but in preparations made according to the thick drop method, I found certain bacilli which, in their negative action, in colouring according to GRAM's method and in their size, resembled plague bacilli (bipolar colouring was not observed). Their number was so small, however, that it was only after a long search I could fine one here and there.

An hour and a half after the injection one of the fowls was killed and all its organs and its blood were microscopically examined to detect the presence of plague bacilli, with the following results:

Milt.	Veel pestbacillen, maar geen enkele intracellulair.	Spleen.	Numerous plague bacilli, but not a single intracellular one.
Lever.	Weinig pestbacillen, welke voor een deel in groote eenkernige cellen (waarschijnlijk cellen van KUPFFER) liggen.	Liver.	A few plague bacilli, some of them in large mononuclear cells (probably KUPFFER'S?)
Long	Weinig bacillen in groote eenkernige cellen, welke morphologisch op endotheelcellen gelijken.	Lungs.	A few plague bacilli in large mononuclear cells, morphologically resembling endothelial ones.
Beenmerg.	Enkele bacillen extracellulair gelegen.	Bone-marrow.	A few plague bacilli. Extracellular.
Bloed.	In het bloed vond ik eerst na lang zoeken een enkele pestbacil. Een leucocyt wordt gezien met vijf ietwat veranderderde bacillen.	Blood.	After a long search one single plague bacillus was found. One leucocyte was seen with five bacilli somewhat altered.

Vierentwintig uur na de infectie wordt een tweede kip gedood. Het resultaat van het onderzoek der verschillende organen is het volgende:

Twenty-four hours after the infection a second fowl was killed. The results of the examination of the various organs and of the blood were as follows:

Milt.	Hierin geen bacillen.	Spleen.	No bacilli.
Lever.	Enkele bacillen alle extracellulair.	Liver.	A few bacilli. All extracellular.
Long.	Hierin geen bacillen.	Lungs.	No bacilli.
Beenmerg.	Hierin vind ik ringvormen, welke bij hoopjes liggen. Verder enkele groote mononucleaire cellen, welke in het plasma pestbacillen bevatten.	Bone-marrow.	Ring-like forms were found in small heaps, and a few large mononuclear cells containing plague bacilli in the plasma.
Nier.	Hierin geen bacillen.	Kidneys.	No bacilli.
Bloed	In het bloed, dat uit de spierbundels van het hart vloeit, enkele vrijliggende pestbacillen. Het gelukt niet om bij deze kip de pestbacillen in het bloed uit de hartekamer aantetoonen.	Blood.	A few free plague bacilli in the blood from the muscles of the heart. No plague bacilli were found in the blood from the chambers of the heart of this fowl.

De derde kip wordt eveneens na vierentwintig uur gedood. Resultaat van de sectie en van het microscopisch onderzoek.

The third fowl was also killed after twenty-four hours and dissected, with the following results:

Milt.	Spaarzaam bacillen, welke, voor een deel in groote eenkernige cellen gelegen zijn.	Spleen.	A few plague bacilli, some of which were in large mononuclear cells.
Lever.	Geen bacillen.	Liver.	No plague bacilli.

Long. In groote eenkernige cellen (waarschijnlijk endotheelcellen) vind ik enkele, zeer duidelijk als zoodanig te herkennen, pestbacillen.

Beenmerg. In het beenmerg geen bacillen.

Bloed. Geen bacillen.

De vierde kip drie maal wordt vierentwintig uur na de intraveneuse injectie gedood. In geen der organen zijn pestbacillen aantetoonen bij het microscopisch onderzoek.

Een aantal cavia's wordt met het bloed en met het fijngewreven weefsel van de hieronder vermelde organen met het volgend resultaat subcutaan ingeënt.

Cavia I. Geënt met miltweefsel op 1 Mei 1918.
Sterft op 11 Mei aan pest.

Cavia II. Geënt met longweefsel op 1 Mei 1918.
Sterft op 12 Mei aan pest.

Cavia III. Geënt met leverweefsel op 1 Mei 1918.
Blijft leven en vertoont geen verschijnselen.

Cavia IV. Geënt met beenmerg op 1 Mei 1918.
Blijft leven en vertoont geen verschijnselen.

Cavia V. Geënt met nierweefsel op 1 Mei 1918.
Blijft leven en vertoont geen verschijnselen.

Cavia VI. Geënt met 1 ccm van het, bij het slachten opgevangen bloed op 1 Mei 1918.
Sterft op 5 Mei 1918 aan acute pest.

De uitkomsten der proeven leeren, dat de vrij in het kippenbloed circuleerende pestbacillen vroeg of laat een prooi worden van phagocyten. In verschillende or-

Lungs. A few distinctly recognisable plague bacilli in large mononuclear, probably endothelial, cells.

Bone-marrow. No plague bacilli.

Blood. No plague bacilli.

The fourth fowl was killed seventy-two hours after the intravenous injection. Microscopic examination showed no plague bacilli in any of its organs.

Several guinea pigs were hypodermically injected with the blood and with the fine-ground tissue of the organs specified below, with the following results:

Guinea pig I. Inoculated with the tissue of the spleen on 1/5-1918
Died of plague on 11/5-1918.

Guinea pig II. Inoculated with the tissue of the lung on 1/5-1918.
Died of plague on 12/5-1918.

Guinea pig III. Inoculated with the tissue of the liver on 1/5-1918.
Lived, and showed no symptoms.

Guinea pig IV. Inoculated with the tissue of the bone-marrow on 1/5-1918.
Lived, and showed no symptoms.

Guinea pig V. Inoculated with the tissue of the kidneys on 1/5-1918.
Lived, and showed no symptoms.

Guinea pig VI. Inoculated with 1 ccm. of the blood, collected when the bird was killed on 1/5-1918.
Died of acute plague on 5/5-1918.

The results of the tests show that the plague bacilli circulating freely in the blood become, sooner or later, victims of phagocytes. In the different organs, chiefly the

ganen, in de eerste plaats in milt en long en verder nog in het beenmerg treden groote eenkernige cellen als phagocyten op, in het periphere bloed zijn het misschien ook polynucleaire cellen.

De immuniteit van kippen tegenover pest moet dus in hoofdzaak, zoo niet geheel aan phagocytose-werking worden toegeschreven. De pestbacillen gedragen zich in het kippenorganisme als corpora aliena, zij blijven juist zoo lang, met behoud van volle virulentie in het bloed circuleeren tot de verschillende phagocyten zich van hen meester maken en zij in het plasma dezer cellen worden verteerd.

Hoe is nu te verklaren dat het kippenorganisme tegenover de, voor haast alle dieren zoo pathogene pestbacillen zóó refractair is, dat het op hunne aanwezigheid niet anders dan tegenover b. v. kooldeeltjes reageert?

Het lag voor de hand, ter verklaring hiervan, in de eerste plaats aan de hooge temperatuur van het organisme van vogels en vooral van kippen te denken. Zooals bekend is ligt de optimumtemperatuur van pestbacillen bij 25 — 30°C (FLUGGE) of bij 32°C (DIEUDONNÉ). De maximumtemperatuur, dat is de temperatuur, waarbij de groei ophoudt en de bacillen beginnen aftesterven, ligt bij 43°C. Uit de proeven ter immuniseering tegen pest is ons bekend dat een middel om virulente pestbacillen te verzwakken, hierin bestaat, dat men hunne culturen eenige dagen achtereen bij 43°C doet verblijven.

Zooals echter reeds op pag. 96 werd opgemerkt, kon ik bij mijn pogingen om pestbacillen uit het bloed van kippen, welke ik vooraf met suspensies van pestbacillen intraveneus had ingespoten, door middel van de dierproef op het spoor te komen, niets van eene vermindering der virulentie bespeuren.

Vier dagen na de intraveneuse injectie, d.i. na een verblijf van viermaal vieren-

spleen and the lungs, and also in the bone-marrow, large mononuclear cells act as phagocytes; in the peripheral blood perhaps polynuclear cells too.

The immunity of fowls from plague must therefore be attributed chiefly, if not entirely, to phagocytosis. The plague bacilli behave as corpora aliena in the organism of the fowls in whose blood they circulate freely, retaining their full virulence, till they are seized by the various phagocytes in whose plasma they are destroyed.

How can we account for the organism of fowls being so insusceptible to plague bacilli that are so pathogenic for almost all animals, that is does not react on their presence otherwise than, for instance, on particles of carbon?

The most obvious explanation is, naturallyf the high temperature of the organism o, birds and especially of fowls. It is known that the most favourable temperature for plague bacilli is about 25° to 30°C. (FLUGGE), or 32° C. (DIEUDONNÉ). The maximum temperature, i. e. that, at which growth ceases and the bacilli begin to perish, is about 43° C. From experiments on immunisation from plague we know that a means of weakening virulent plague bacilli is to keep the cultures at a constant temperature of 43° C for a few days.

As I mentioned on page 96, however, I could not detect any diminution of virulence in the plague bacilli from the blood of the fowls I had inoculated intravenously with suspensions of such bacilli, in my efforts to trace these by means of the animal test.

Four days after the intravenous injection, i.e. after a stay of ninety-six hours at a

twintig uur bij een temperatuur van 42° C. waren er nog volvirulente pestbacillen in het bloed der kippen aanwezig. Van eene vermindering der virulentie dus geen sprake, wel nam het aantal der pestbacillen af. De hooge temperatuur van het lichaam oefende op zichzelf geen beschermenden invloed uit maar remde wel de vermeerdering der bacillen. Dit bleek mij uit proeven welke hier niet vermeld zijn maar mij toonden, dat men, hoe langer na de injectie het bloed ontnomen wordt des te grootere hoeveelheden bloed behoeft, om de cavia's prompt na drie à vier dagen te doen sterven.

Conclusie.

Op grond van de waargenomen feiten kom ik er toe mij het volgend beeld van het wezen der immuniteit van kippen tegenover pest te vormen.

Komen pestbacillen subcutaan of intramusculair in het lichaam van kippen dan blijven zijn een korten tijd op de plaats van import liggen, om echter snel door middel van den lymphe en bloedstroom in de algemeene circulatie te worden gebracht.

Hier blijven zij korteren of langeren tijd afhankelijk van het aantal dat men invoerde, met behoud van volle virulentie circuleeren; tot zij door den invloed van phagocyten geheel uit de circulatie verdwijnen.

De oorzaak van het niet reageeren van het kippenorganisme op de volvirulente kiemen, blijft onopgelost.

Dit is echter veelal het geval bij pogingen om achter het „waarom" der verschijnselen van biologischen of anderen aard te komen. Wij kunnen wel het mechanisme der verschillende processen, welke bij het tot stand komen van de immuniteit meewerken, nauwkeurig naspeuren, zoodra wij echter achter het wezen der processen willen komen, loopen wij vast en moeten wij ons met theoriën behelpen.

temperature of 42° C., virulent plague bacilli were still present in the blood of the fowls. Diminution of virulence was therefore, out of the question; but the number of the plague bacilli had decreased. The high temperature had not exercised any protective, but had prevented the multiplication of the plague bacilli. This was proved by experiments not described here, which showed me that the longer the interval between the injection and the extraction of blood, the greater the amount of blood required to cause the death of guinea pigs after three or four days.

Conclusion.

From the facts observed, I think that the immunity of fowls trom plague is brought about in the following manner:

When plague bacilli enter the body of a fowl, either subcutaneously or intramuscularly, they remain for a short time in the locality of the entrance, but are quickly conveyed into the general circulation by the lymph and the current of the blood.

There they remain for a shorter or longer time depending on the number that entered, retaining their full virulence, until they disappear entirely under the influence of phagocytes.

The reason why the fowl's organism does not react on the highly virulent germs remains unknwon.

This is, however, very often the case when one endeavours to discover the "why and wherefore" of biological or other phenomena. We can accurately trace the mechanical part of the different processes that help to establish the immunity, but as soon as we try to probe the nature of the processes, we are nonplussed, and we seek refuge in theories.

Zoo zouden wij ook aan de hand van een der bestaande theoriën ter verklaring der immoniteitsverschijnselen uitgedacht, een plausibele uitleg van de door mij waargenomen feiten, kunnen geven, ik doe dit liever niet, omdat het alleen mijne bedoeling was de door mij geconstateerde feiten te vermelden.

We could, by adapting one of the theories already thought out to explain the phenomina of immunity, give a plausible explanation of the facts observed by me; but I would rather not do so, my intention being merely to state those facts.

UIT HET GENEESKUNDIG LABORATORIUM

TE

Weltevreden.

Proeven ter immuniseering tegen pest.

DOOR

P. C. FLU

I.

Immunisatieproeven met kunstmatige zgn. waterige aggressinen.

De in de literatuur verspreide mededeelingen over successen, welke de inenting tegen pest volgden zijn dikwijls met elkaar in strijd.

HAFFKINE [1]) was een der eersten die menschen op groote schaal tegen pest inentte en meende statistisch te hebben aangetoond, dat het door hem gebruikte vaccin (door verhitting bij 65^0 C. gedoode 6 weken oude, bouillonculturen van pestbacillen) een krachtige en langdurende immuniteit tegen pest verleende.

Verschillende epidemiologen o.a. BITTER [2]) hebben op de statistieken van HAFFKINE een scherpe en afbrekende kritiek uitgeoefend. Hetzelfde deed ook een Engelsche commissie, speciaal uitgezonden met het doel, in Indië een onderzoek in te stellen naar de resultaten, welke men daar met de toepassing van het vaccin had bereikt.

Toch trekken DIEUDONNÉ en OTTO [3]), op grond van de studie van deze statistieken

[1]) *Lancet* 1899. Summarised Report of the Bombay Plague. *Bombay* 1902. On the present Methods of combating Plague. Proceedings, of the Royal Society of med. 1908.

[2]) Ueber die Haffkineschen Schutzimpfungen gegen Pest etc.

Zeitsch. f. Hyg. u. Infekt. kh. Bd. 30 1899.

[3]) A. DIEUDONNÉ und R. OTTO.

Pest. im Handbuch der Pahogenen. Mikro-organismen.

2e Aufl. Bd. IV.

FROM THE GENEESKUNDIG LABORATORIUM

AT

Weltevreden.

Experiments immunisation against plague.

BY

P. C. FLU

I.

Experiments on immunisation with artificial, so called aqueous (watery) aggressines.

The informations in the literature concerned, on successes due to vaccination against plague are often contradictory.

HAFFKINE [1]) was one of the first, who on a large scale vaccinated men against plague, and in his opinion he demonstrated statistically, that his vaccine (six weeks old broth cultures of B. pestis killed by heating at 65^{0}C.) was granting an effectual and lasting immunity against plague.

Different epidemiologists, a.o. BITTER [2]), have run down completely the statistics of HAFFKINE. The same was done by an English commission sent out on purpose to make an investigation in India on the results of the application of the vaccine.

Yet DIEUDONNÉ and OTTO [3]) conclude, as a result of studying those statistics, that

[1]) *Lancet* 1899, Summarised report of the Bombay plague. Bombay 1902, On the present methods of combating plague. Proceedings of the Royal Society of med. 1908.

[2]) Ueber die Haffkineschen Schützimpfungen gegen Pest etc.

Zeitschr. f. Hyg. u. Infekt, kh. Bd. 30. 1899.

[3]) A. DIEUDONNÉ u. R. OTTO. Pest im Handbuch d. pathogenen Mikro-organismen. 2e Aufl. Bd. IV.

het besluit, dat zonder twijfel het vaccin van HAFFKINE een duidelijk waarneembare beschutting geeft, maar dat de immuniteit welke er door wordt verkregen geen absolute is, daar ook na de enting genoeg pestgevallen met doodelijken afloop voorkomen. Ook zou de immuniteit waarschijnlijk niet langer dan zes maanden duren.

Voor dengene, die in de gelegenheid is geweest een pestepidemie van nabij te volgen en te bestudeeren, hebben uitspraken als de juist vermelde, welke alleen gegrond zijn op de studie van statistieken van niet en wel ingeentte menschen, al heel weinig waarde. Het zal voor hem een raadsel blijven, hoe een statisticus alle factoren, (bekende en onbekende) welke op het voorkomen van pestgevallen bij menschen van invloed zijn, in cijfers zal kunnen uitdrukken en deze bij zijne berekeningen benutten zal.

Hoe voorzichtig men moet wezen met de waardeering van statistieken als door HAFFKINE en anderen uit verschillende landen, waar er pest heerscht, samengesteld, wordt het best door de volgende waarnemingen, welke ik in de pestgebieden doen kon, gedemonstreerd.

Gedurende de epidemie in de afdeeling Malang, toen er onder de bewoners van kampongs en desa's maandelijks duizenden gevallen van pest voorkwamen, deed zich gedurende de vier jaren, dat de pest er woedde onder de militairen van het garnizoen op de hoofdplaats Malang slechts één geval van pest voor onder de ± 1000 man, die er lagen. Dit eene geval, een halsbubo, deed zich voor bij een man, die zich zooals met bijna absolute zekerheid kon worden geconstateerd, niet in de kazerne had besmet. Had men bij het begin van de epidemie het garnizoen te Malang tegen pest geimmuniseerd en het resultaat van dezen maatregel beoordeeld, door vergelijking van het aantal pestgevallen, dat zich onder de geim-

the vaccine of HAFFKINE gives a distinctly perceptible protection, but that the immunity acquired is not absolute since also after being vaccinated a good number of plague cases end fatally. Moreover the immunity is not likely to last longer than six months.

To him, who had the occasion to follow and to study closely a plague epidemic, the judgments as mentioned before that are founded only on studying the statistics of vaccinated and not vaccinated persons are of very little value. It will remain enigmatic to him in which way a statistician possibly can represent in figures all agents (known and unknown) exerting influence on the occurrence of human plague cases and how he can use these figures with his calculations.

How careful one should be with the appreciation of statistics as compiled by HAFFKINE and others from different countries, where plague is prevailing, is best demonstrated by the following observations, that I was able to make in the plague areas:

During the epidemic in the division of Malang (Java), when thousands of plague cases were occurring monthly among the inhabitants of kampongs and desa's [1]), only one single case of plague occurred among the soldiers of the garrison in the capital Malang, being a thousand strong, in the four years the plague was raging there. This one case, was a man with a bubo in the neck who had not been infected at the barracks, as could be ascertained almost absolutely. If at the beginning of the epidemic the garrison in Malang had been vaccinated against plague, and if the results of that measure had been judged by comparison between the numbers of plague cases among the vaccinated soldiers

[1]) Kampong and dessa (or desa) means either village or part of a town.

muniseerden en onder de inwoners van Malang hadden voorgedaan, dan zou het opzichzelfstaande, eenige geval onder de militairen en de vele duizenden gevallen onder de Malangers, schijnbaar in het voordeel van de vaccinatie pleiten. Zulk een conclusie zou echter niet geoorloofd zijn, want een locaal onderzoek zou leeren, dat de militairen te Malang onder veel betere hygiënische omstandigheden leven dan de best gesitueerde kampong-bewoner. Het vrijblijven van de militairen zou blijken te berusten, niet op de vaccinatie, maar op de in de kazerne heerschende gunstige toestanden, welke een nauw contact tusschen rat en mensch uitsluiten.

Een ander voorbeeld leverde de dessa Sempal Wadak in de Afdeeling Malang. In deze dessa met ± 1700 inwoners bevindt zich een groote suikerfabriek waaraan, toen de pest er heerschte, ± 50 Europeesche employé's en ± 300 inlandsche arbeiders verbonden waren De pest woedde in de dessa allerheftigst; gedurende drie maanden kwamen er ± 80 gevallen van pest voor. Veronderstel nu, dat de Europeanen met b. v. HAFFKINE vaccin zich tegen de pest hadden laten immuniseeren en dat zij door hun invloed hunne inlandsche arbeiders bewogen hadden, hetzelfde te laten doen.

Iemand die alleen maar vermeldde, hoeveel menschen er zich te Sempal Wadak hadden laten vaccineeren en hoeveel niet, en dan vertelde dat er onder de Europeanen maar één enkel geval van pest voorkwam, terwijl er zich onder de inlandsche arbeiders der fabriek twee gevallen voordeden tegenover 80 gevallen onder de niet geimmuniseerde inwoners van de gouvernementsdessa, zou ten onrechte den schijn kunnen wekken dat de vaccinatie uitstekend geholpen had. In werkelijkheid zouden deze cijfers niets bewijzen. De Europeanen woonden toch in huizen, welke uitstekend tegen rattenbezoek waren beveiligd en rattennestvrij waren gebouwd. Ook de woningen

and among the inhabitants of Malang, then this single isolated case among the former compared to the many thousands among the latter; apparently would prove for the advantage of the vaccination. This conclusion however would not be admissible for a local investigation would show that the soldiers in Malang are living under much netter and more hygienic circumstances than the best situated inhabitants of the kampong. The fact that the soldiers were not attacked would prove being due not to the vaccination but to the favourable conditions in the barracks, that exclude a tight contact of man and rat.

Another example is given by the dessa Sempal Wadak in the division of Malang. In this dessa with about 1700 inhabitants, a large sugar factory is situated, where, in the time of the epidemic, about 50 European assistants and about 300 native labourers were employed. In the dessa the plague was raging most heavily, 80 cases occurring there during three months. Suppose, that the Europeans had had themselves vaccinated against plague with f.i. HAFFKINE vaccine, and that by their influence they had persuaded the natives to have done the same.

Now, if only was mentioned how many people were vaccinated at Sempal Wadak and how many not, and if further was said that among the Europeans only one single case of plague occurred, while among the native labourers of the factory two cases occurred against 80 cases among the not vaccinated inhabitants of the dessa, it would wrongly appear as if the vaccination had been of excellent service. Really these figures would not prove anything. For the Europeans were living in houses, that were well protected against visits of rats and were built ratnestproof. Also the labourers of the factory came up to the requirements ordered by the house-improvement service.

van de arbeiders der fabriek beantwoordden aan de eischen, welke de woningverbeteringsdienst aan de huizen stelde. De eenige Europeaan die geinfecteerd werd, moest in een kamponghuis logeeren, daar zijn eigen huis werd gerepareerd. Gedurende zijn verblijf in het niet verbeterde kamponghuis werd hij besmet.

Van de drie arbeiders der fabriek die pest kregen woonde een in een niet verbeterd huis van de Gouvernementsdessa en de beide anderen hadden zich in de dessa met longpest besmet. Het gering aantal gevallen onder de employé's en arbeiders der fabriek moest dan ook geheel op rekening van de woningverbetering worden gesteld.

Medici die, langer dan het mij vergund was, in de peststreken gewerkt hebben, zouden deze voorbeelden met vele anderen kunnen verrijken.

Ik kan mij om dit alles dan ook levendig voorstellen, dat verschillende epidemiologen die de pestepidemie van nabij hebben kunnen vervolgen, sceptisch staan tegenover alle statistieken, welke het nut van de vaccinatie tegen pest moeten bewijzen.

Zoolang toch niet alle factoren, als daar zijn leeftijd, sexe, ras, stand, werkkring, woning, zindelijkheid der aangetasten, slordigheid op woning, wijze waarop de menschen zich kleeden enz. in rekening worden gebracht, bewijzen zulke statistieken niets.

Van meer belang voor de beoordeeling zijn casuïstische mededeelingen, hoewel ook deze met de noodige reserve moeten worden aanvaard.

Zoo verhaalt HAFFKINE het volgende: In de Bucula gevangenis te Bombay, werden 154 gevangenen, welke zich vrijwillig aanboden gevaccineerd tegen pest en 183 bleven ongevaccineerd. In de gevangenis hadden zich tusschen 23—29 Januari negen gevallen van pest voorgedaan. Op den dag der enting kwamen er nog zes gevallen bij. Onder de geentten kwamen twee

The only European infected had had to stay in a village-house, his own house being repaired: during his stay in the not improved village-house he was infected

Of the three labourers of the factory who contracted plague, one was living in a not improved house in the dessa, the other two were infected in the dessa and showed the pulmonary form. The small number of cases among the assistants and labourers of the factory must be attributed to the house-improvement.

Medical men, who worked in the plague areas, longer than I was allowed to, could add many more examples to these.

For all those reasons I can think very well that several epidemiologists who have been able to study closely a plague epidemic, have grown sceptical against all statistics, intended to prove the utility of the vaccination against plague.

As long as not all agents viz. age, sex, race, social, standing, profession, residence, cleanliness of the sick, carelessness on the house, way in which the people dress etc. are taken in account, such statistics do not prove anything.

Of greater importance for a sound judgment are the casuistical informations, though those as well have to be accepted with due reserve.

Thus the following is related by HAFFKINE. In the Bucula goal at Bombay, 154 prisoners, who offered themselves voluntarily were vaccinated against plague, while 183 remained unvaccinated. In this goal nine cases of plague had occurred from 23-29th of January. On the day of the vaccination six more cases, occurred. Among the vaccinated there were two cases,

gevallen voor welke genazen; onder de niet geenten 12 gevallen, waaronder zes met doodelijken afloop.

Veel minder bewijzend is de volgende mededeeling uit Darnaun. (N. W. van Bombay) Onder 62 families bevonden zich geente en niet geente leden. Van de niet geente 123 leden kregen 55, van de 255 geente 50 pest; resp. dus 44, 7 en 19,6%. De sterfte onder deze beide groepen bedroeg resp. 30,9% en 7,8%. Van de omstandigheden, waaronder deze verschillende families leefden wordt ons echter niets gezegd.

Waar nu èn de statistiek èn de casuïstiek voor de beoordeeling van de prophylactische waarde der verschillende pestvaccins niet zonder veel voorbehoud kunnen worden benut, moet een ander hulpmiddel worden gebruikt. Zulk een hulpmiddel bezitten wij in de dierproef.

KOLLE en OTTO [1]) verrichtten vergelijkende proeven bij dieren met verschillende vaccins. In de eerste plaats werd een echt vaccin gebruikt, nl. een oude kultuur van pestbacillen, welke avirulent was geworden. Een geheele agarkultuur kon bij een cavia subcutaan worden ingespoten zonder dat het dier op zulk eene inspuiting met pest reageerde. De stam was echter wel in staat om de dieren, welke met hem werden behandeld eene immuniteit tegen pest te verleenen.

In de tweede plaats werden proeven genomen met de entstof van de Duitsche pestcommissie nl. een suspensie van pestbacillen, welke op agar agar waren gekweekt in physiologisch zoutwater. Om de pestbacillen te dooden werd de suspensie gedurende een uur bij 65° C. verwarmd.

Verder werden dieren ingespoten met de entstof van HAFFKINE en tenslotte werd de entstof van LUSTIG en GALEOTTI onderzocht. De laatst genoemde entstof bestond

[1]) Deutsche med. Wochenschrift 1903.

who both recovered: among those who were not vaccinated twelf cases of whom six died

Much less convincing is the following information from Darnaun (N. W, of Bombay). Of 62 families there were members vaccinated and not vaccinated. Of 123 not vaccinated 55 contracted plague, of 255 vaccinated 50; consequently resp. 44,7 and 19.6%. The mortality among those two groups amounted resp. to 30.9% and 7.8%. However nothing is reported on the circumstances, in which the different families were living.

Since both statistics and casuistics cannot be used for judging prophylactic value of different plague vaccines without much reservation, it is necessary to look out for another expedient. Such is the animal test.

KOLLE and OTTO [1]) conducted comparative experiments on animals with different vaccines. In the first place a true vaccine was used, viz. an old culture of plague bacilli, that had grown avirulent. It proved possible to inject a guinea-pig subcutaneously with an agar culture in its entirety, without the animal contracting plague in consequence of the injection. However the strain was quite apt of confering immunity against plague on the animals, treated with it.

In the second place experiments were made with the vaccine of the German plague commission, viz. a suspension in normal salt solution of plague bacilli, grown on agar. To kill the bacilli the suspension was incubated during one hour at 65° C.

Moreover animals were injected with HAFFKINES vaccine, and finally that of LUSTIG and GALEOTTI was examined. The latter consists of a proteid from plague bacilli. For

[1]) Deutsche med. Wochenschrift. 1903.

uit een proteide uit pestbacillen. De pestbacillen worden ter bereiding hiervan op agar-agar, welke ter dikte van 1 ccM. uitgegoten is, gedurende drie dagen bij 30°C. gekweekt. De kultuurlaag wordt na dezen tijd van de agar-agar afgespoeld en de kultuurmassa van vijf tot zes groote agar- agarplaten gesuspendeerd in 1 % kaliloogoplossing en zoo lang omgeroerd tot alles is opgelost. Er ontstaat een massa welke de consistentie heeft van het wit van een kippenei. Hierbij droppelt men zoo lang 0,3 % azijnzuur tot de massa licht zuur is. Zoodra dit het geval is slaat er een witte, vlokkige massa uit neer. De vloeistof wordt van het sediment afgefiltreerd en hetgeen op het filter achterblijft gewasschen en gedroogd. Tot een fijn poeder gewreven levert het de entstof van LUSTIG GALEOTTI.

making this vaccine the plague bacilli during three days are grown at 30° C. on agar, that has been poured out 1 cM. thick. After this time the culture layer is washed off and the mass of the cultures from five to six large agar-plates is suspended in a 1% hydrate of potassium- solution and is stirred till all is dissolved. A jelly having the consistence of the white of a hen's egg results. To this 0.3% acetic acid is dropped till the jelly has a slightly acid reaction. As soon as this is the case, as white flaky mass precipitates. The liquid is filtered from the praecipitate and this latter is washed out dried; then rubbed into a fine powder it makes the vaccine of LUSTIG GALEOTTI.

Het resultaat van het vergelijkend onderzoek van KOLLE en OTTO wordt hieronder overzichtelijk voorgesteld.

The results of the comparative researches of KOLLE and OTTO are summarily shown here.

Staat I.

Vergelijkend onderzoek door Kolle en Otto verricht naar de immuniseerende eigenschappen van verschillende pest vaccins. Proefdier-witte rat.

Aard van de entstof.	% der dieren dat als een gevolg der immuniseering stierf.	Immuniseerings effect.
Levende verzwakte kultuur v. Kolle en Otto.	23. %	45 %
Entstof van de Duitsche commissie	33.3 %	21.9 %
Entstof van Haffkine. .	38.5 %	22.2 %
Entstof van Lustig Galliotti	12. %	16.6 %

Table I.

Comparative examination made by Kolle and Otto on the immunizing qualities of different plague vaccines. Test-animal white rat.

Kind of the vaccine	% of the animals that died in consequence of the immunisation	Effect of the immunisation
Living mitigated culture of Kolle and Otto.	23 %	45 %
Vaccine of the German commission. . . .	33.3 %	21.9 %
Vaccine of Haffkine .	38.5 %	22.2 %
Vaccine of Lustig Galleotti	12. %	16.6 %

Zooals uit deze statistiek blijkt, geeft de enting met verzwakte maar levende pestbacillen de beste resultaten.

Voor hunne proeven op cavias met verzwakte pestkulturen, gebruikten KOLLE en

As is shown by these statistics the vaccination with mitigated, but living plague bacilli, gives the best results.

For their experiments with mitigated plague cultures on guinea-pigs, KOLLE and

OTTO ook nog een tweede peststam welke volkomen avirulent voor cavias was geworden, zoodat dieren met een lichaamsgewicht van 250 gram met twee en drie agarkulturen konden worden ingespoten zonder aan pest te gaan lijden. Hoewel deze stam avirulent was, bezat hij krachtige immunisatorische eigenschappen voor cavias, zooals uit onderstaand staatje moge blijken.

Staat II.

Immuniseerings effect met levende avirulente pestbaccillen (v. KOLLE en OTTO).

Met Kultuur „Ka V levend" geïmmuniseerde cavias.				Aantal der geïmmuniseerde cavias welke op immuniteit tegen over pest werden onderzocht en de datum waarop dit geschiedde.					Totaal onderzocht.	Hiervan	
Datum	Aantal.	Resultaat		15 × 0.3	11.11.03	6.1.04	19.1.04	8/2/04		Levend.	Dood.
		Levend	Dood								
8 9 03	3	3	0	3					3	3	
3 10/03	3	3	0		3				3	3	
10/10/03	10	10	0				2	4	6	3	3
21/10/03	30	30	0			5	4		9	7	2
								Totaal	21	16	5

Ook uit deze statistiek blijkt de immunisatorische kracht van het vaccin, dat uit levende bacillen bestaat.

Er bestaan echter tegen het gebruik van zulk een vaccin ernstige bezwaren. Men heeft nl. bij proeven op dieren gezien, dat de voor vele individuen avirulente stam, zich voor een bijzonder gevoelig individu als virulent kan laten gelden en hierom zullen er tegen de toepassing van zulke vaccins steeds bezwaren bestaan niettegenstaande de proeven welke STRONG in Manilla op menschen nam. Nadat hij een

OTTO moreover made use of another plague strain, that had grown absolutely avirulent for guinea-pigs, so that animals weighing 250 gram, could be injected with two and three agar cultures, without contracting plague. Though this strain was avirulent, it was possessing powerfully immunizing qualities for guinea-pigs, as may appear from the following table.

Table II.

Effect of the immunisation with living avirulent plague bacilli (KOLLE and OTTO).

Guinea pigs immunized with strain „Ka V living".				Number of the immunized guinea pigs that were examined on immunity against plague and dato of the examination.					Total examined.	Of these	
Date	Number.	Result		15 × 0.3	11.11.03	6.1.04	19.1 04	8/2/04		Alive.	Dead.
		Alive	Dead								
8/9/03	3	3	0	3					3	3	
3/10/03	3	3	0		3				3	3	
10 10/03	10	10	0				2	4	6	3	3
21/10 03	30	30	0			5	4		9	7	2
								Total	21	16	5

Also from these statistics the immunizing power of the vaccine, that consists of living bacilli, is evident.

Serious objections however present themselves against the use of suchlike vaccines. For experiments on animals have shown, that a strain, which is avirulent for many individuals may take a virulent character for a particularly sensitive individual, and for this reason there will always exist objections against the application of these vaccines, notwithstanding the experiments, that strong in Manila carried out on men.

aantal ter dood veroordeelden zonder voor hun al te onaangename verschijnselen had ingespoten met het vaccin van de Stam „Ka V" hetwelk ook door KOLLE en OTTO voor hunne proeven gebruikt was, werden door STRONG 900 personen ingeënt, zonder dat zich onder de gevaccineerden iets bijzonders voordeed.

Ook onze ongelukkige collega BORGER, die in de kracht van zijn leven, midden onder zijne veelbelovende proeven ter verkrijging van een vaccin tegen pest, tengevolge van een laboratoriuminfectie als slachtoffer der ziekte viel, achtte het niet geoorloofd om met levende kulturen, ook al waren deze avirulent, menschen intespuiten.

BORGER [1]) toonde in een uitgebreid onderzoek aan, dat de hoop van SYDNEY ROWLAND, een krachtige immuniteit tegen pest te kunnen verkrijgen door met z.g.n. serumstammen, d.z. stammen, welke van af het oogenblik hunner isolatie uit het organisme steeds op serumhoudende voedingsmedia waren overgeënt, een ijdele was. Wel gelukte het hem om ongeveer 10 $^0/_0$ meer der op deze manier geimmuniseerde dieren in leven te houden, dan na eene immunisatie met een gewone agar-agarstam mogelijk was, maar hij schrijft het betere resultaat toe aan de grootere virulentie van den serumstam.

Uit een elftal proefreeksen, welke betrekking hadden op 676 proefdieren bleek, dat de serumstam wat beter immuniteit gaf dan de agarstam 37 (25 $^0/_0$) tegenover 27 (17 $^0/_0$), doch BORGER vindt dit verschil niet zoo groot als in verband met de proeven van ROWLAND kon worden verwacht.

Door den ontijdigen dood van BORGER werden in Indië de pogingen om een vaccin tegen pest te krijgen stopgezet.

Hoewel bij den strijd tegen pest de

[1]) Vaccinatie tegen pest. Mededeelingen van den Burgerlijken Geneeskundigen Dienst in Ned. Indië anno 1916.

After a number of persons, who were sentenced to death being injected by him, without the symptoms being too disagreable for them, with a vaccine from the strain „Ka V", which vaccine was also used by KOLLE and OTTO at their experiments, 900 people were vaccinated by him, without anything particular happening among the vaccinated.

Also our unhappy colleague BORGER, who in the prime of life, in the midst of his much promising researches in order to obtain a vaccine against plague, succumbed a victim of that disease, in consequence of and infection in the laboratory, did not think it permitted to inject men with living, though avirulent cultures.

BORGER [1]) demonstrated by an extensive enquiry, that it was impossible to get a powerfull immunity against plague, as SYDNEY ROWLAND expected, by so called serum strains i.e. strains, that from the moment of their isolation always have been transmitted by inoculation on serum containing nutrient media. He succeeded, it is true to keep alive 10$^0/_0$ more of the animals immunized in this way, then was possible after immunisation with an ordinary agar strain, but he ascribes the better results to the greater virulency of the serum strain.

From eleven series of experiments relating to 676 animals it appeared, that the serum strain was immunizing a little better thanthe agar strain, 37 (25 $^0/_0$) against 27 (17 $^0/_0$), but BORGER does not think this difference to be as great, as might be expected in connection with the experiments of ROWLAND.

By BORGERS premature death, the attempts in this country to get a vaccine against plague, were stopped.

Though in the fight against plague the

[1]) Vaccination against the plague, Mededeelingen B.G D. 1916.

grootste beteekenis moet worden toegekend aan de woningverbetering en het nooit geoorloofd zou wezen, zich bij dezen strijd alleen op een vaccin te verlaten, ook al gaf dit in 100 % der gevallen een zekere immuniteit, zoo kan het toch van zeer groot nut zijn als men een vaccin bezit, dat aan volkomen ongevaarlijkheid een groote immunisatorische kracht paart.

Van deze overweging uitgaande, nam ik mij voor met het zoeken naar een geschikte immunisatiemethode tegen pest voorttegaan, maar toch een anderen weg inteslaan.

BAIL [1]) stelt zich voor, dat kiemen alleen dàn pathogene werking op een organisme kunnen uitoefenen, als zij in staat zijn om in zulk een organisme geraakt, een voor elke bacteriesoort specifieke stof aftescheiden. Deze stof zou volgens hem de verweerkrachten van het lichaam lam slaan en zoo de bestaansvoorwaarden van het micro-organisme in het lichaam van den gastheer zoo gunstig mogelijk maken. Niet alle pathogene kiemen bezitten het vermogen om, onder alle omstandigheden, deze stof te vormen.

Aan de hypothetische stof geeft BAIL den naam van a g g r e s s i n e. Al naar hun vermogen om aggressinen te vormen verdeelt hij de bacteriën in:

1. *Volparasieten*, dat zijn bacteriën welke zelfs in gering aantal in het organisme geraakt, in staat zijn om aggressine te vormen. Zulke bacteriën zullen dus bijna altijd tot infectie voeren.

2. *Halfparasieten*, zijn bacteriën welke wel aggressine vormen maar toch alleen onder zeer bepaalde omstandigheden tot ziekte kunnen voeren.

3. *Saprophyten*, kunnen onder geen omstandigheden aggressine vormen.

Was de verklaring, door BAIL van het tot stand komen der infectie gegeven, juist, dan zou het volgens hem moeten gelukken

[1]) Arch. f. Hyg. Bd. 52 p. 272. 1905.

house-improvement must be considered as being of the utmost importance, and it never should be allowed to rely in this fight on a vaccine only, even if this was granting a safe immunity in 100 % of the cases, yet it may prove very useful to have a vaccine that joins a great immunizing power to absolute safety.

That being admitted, I resolved to continue the researches for a suitable immunizing method against plague, yet following another way.

BAIL [1]) supposes that germs can exert pathogenetic effect on an organism only if, happened to get into that organism, they are capable of secreting a substance, that is specific for each species of bacteria. According to him this substance would paralyze the vindicative powers of the body, favouring in that way to the greatest possible extent the conditions of existance of the microorganism in the body of the host. Not all pathogenetic germs have the power to produce this substance under all circumstances.

BAIL calls the hypothetical substance a g g r e s s i n e and he divides the bacteria in three kinds after their aggressineforming power:

1. *Full-parasites*, bacteria that are capable of forming aggressine, even if a small number only has happened to get in the organism. Consequently bacteria of this kind will nearly always cause an infection.

2. *Half-parasites*, bacteria, capable of forming aggressine, but causing disease only under special circumstances.

3. *Saprophytes*, which in no way can form aggressine.

If BAILs explanation on the origin of the infection was correct, then it should be possible to trace aggressines in the exsu-

[1]) Arch. f. Hyg. 1905. Bd. 52 p. 272.

om in de exsudaten van dieren, welke aan een infectie-ziekte waren bezweken, aggressinen aantetoonen. Het gelukte hem dan ook inderdaad het bewijs hiervoor te leveren.

Spuit men een cavia in de rechterborsthelft in met een levende kultuur van b.v. varkenspestbacillen, dan gaat het dier reeds na enkele uren of dagen aan acute septichaemie te gronde. Zoowel in de rechter- als in de linker-borsthelft van het dier, vindt men een exsudaat, dat uit de linkerborsthelft is echter niet zoo troebel en leent zich het best voor de proeven. Het wordt verzameld, gecentrifugeerd en gedurende drie uren tot 44^0 C. verwarmd en met zooveel 5 $^0/_0$ oplossing van carbol gemengd, tot er een 0,5 $^0/_0$ carboloplossing ontstaan is. Zulk een exsudaat blijkt nu, zelfs als het in betrekkelijk groote doses bij een cavia wordt ingespoten, niet giftig te zijn. Men bepaalt nu nauwkeurig van een kultuur van varkenspestbacillen de minimaal doodende dosis voor cavias. Spuit men een aantal cavias met een aantal bacillen in, dat onder de minimaal doodelijke dosis ligt, dan blijven, zooals te verwachten was, de dieren in leven. Spuit men een ander aantal dieren met dezelfde dosis in maar bovendien nog met een hoeveelheid van het exsudaat, dan ziet men de dieren aan een acute septichaemie met varkenspestbacillen te gronde gaan. In het op zichzelf niet giftige exsudaat moeten dus stoffen aanwezig zijn, welke de infectie in de hand werken: deze stoffen zijn, zegt Bail, de a g g r e s s i n e n.

Hij meende nu, en de praktijk toonde later aan, dat hij juist gezien had, dat het moest gelukken om dieren tegen een infectie te beschermen, door ze vooraf met aggressinen tegen de bacteriën, welke voor de infectie specifiek zijn, te behandelen.

Het is duidelijk, dat hoe gemakkelijker een bacterie aggressine vormt, hoe eenvoudiger het moet zijn om aggressinen tegen haar te verkrijgen. De volparasieten

dations of animals that had succumbed to an infectious disease. He succeeded indeed to furnish the proof for this postulate.

When a guinea-pig is injected in the right half of the thorax with a living culture of f.i. B. suipestifer it will die from acute septichaemia after a few hours or days. An exsudation has developed as well in the right as in the left half of the thorax, but that from the left half is more transparent and best suited for experiments. It is collected, cen-trifugalized and incubated during three hours at 44^{0}C., then it is mixed with as much of a 5 $^0/_0$ carbolic acid solution, that the carbolic acid percentage of the whole is 0.5. If an exsudation like this is injected in a guinea-pig, even in comparatively big doses, it proves to be not poisonous. Now of a culture of B. suipestifer the smallest letal dosis for guinea-pigs is occurately found out. If a group of guineapigs is injected with a quantity of bacilli, below the smallest letal dosis, then, as would be expected the animals are remaining alive. If another group is injected with the same dosis, but besides with an amount of the exsudation, the animals will die from acute septichaemia. Consequently in the exsudation, not poisonous by itself agents must be present favouring the infection; these agents are, according to Bail, the a g g r e s s i n e s.

Then his opinion was, and afterwards the experiments showed that he was right, that it must be possible to protect animals from an infection, by treating them before with aggressines specific for the bacteria that causes the infection.

It is obvious that, the easier a bacterium forms aggressine, the easier it must be also to get the aggressines specific. Consequently it will be comparatively easy to get big

moeten dus groote hoeveelheden aggressine leveren. Tot zulke volparasieten behooren o. m. de bacillen van de varkenspest, die van de kippencholera en de bacillen van de groep der septichaemia haemorrhagica, waartoe ook de pestbacil behoort.

Nu is het de ervaring van alle immunisators, dat het niet gelukt om tegen zulke volparasieten te immuniseeren. Immunisatie met gedoode bacillen geeft geen resultaat en zelfs kleine hoeveelheden van levende bacillen, welke men ter immunisatie inspuit, kunnen den dood der proefdieren veroorzaken, of voeren tot ernstige plaatselijke verschijnselen.

Het is een groote verdienste van BAIL dat hij door zijne onderzoekingen over aggressinen en de immunisatieproeven, welke hij in aansluiting hieraan nam, ons een methode heeft verschaft door welker toepassing men ook tegen volbacteriën immuniseeren kan.

WASSERMANN en CITRON en vele andere onderzoekers, onder wien SALUS, KIKUCHI en HAKE, konden de resultaten door hem bij zijne verschillende immunisaties verkregen, niet alleen bevestigen, maar leverden nog meer bewijzen voor de doelmatigheid der immunisatie met aggressinen.

WASSERMANN en CITRON [1]) onderzochten het exsudaat waarin de aggressinen moesten bevat zijn, mikroskopisch en vonden in het centrifugaat benevens vele leucocyten en afgestooten endotheelcellen, vele bacteriën. Het aantal bacteriën in zulke exsudaten is volgens deze onderzoekers reeds gedurende het leven der dieren groot en zij voeren er een strijd met de lytische stoffen, welke in elk exsudaat bevat zijn. Hierdoor worden vele microben gedood en opgelost.

De endotoxinen en misschien andere nog niet bekende stoffen, komen vrij en worden in het exsudaat opgelost. Het zijn deze stof-

[1]) Deutsche med. Wochenschrift 1905. Bldz 1101.

quantities of aggressines from the fullparasites. Such fullparasites are a. o. the bacilli suipesiferi, of the cholera of the hens, and the bacilli of the septichaemia haemorrhagica, to which latter also B. pestis belongs.

Now all who experimented upon these questions agree, that immunisation against these fullparasites is impossible. Dead bacilli do not have an immunizing effect and even small quantities of living bacilli that are injected in order to get immunisation, may cause the death of the animals used for the experiments or give rise to serious local symptoms.

It is BAILS great merit that, through his researches on aggressines and in connection with these his experiments upon immunisation, he has given us a method, by the application of which it has grown possible to immunize against fullparasites also.

WASSERMANN and CITRON and many other experimenters, among whom SALUS, KIKUCHI and HAKE could not only affirm the results, obtained by him with his various immunisations, but furnished more proofs still for the efficiency of the immunisation with aggressines.

WASSERMANN and CITRON [1]) examined microscopically the exsudation in which the aggressines must be contained and found great quantities of bacteria in the centrifugate together with many leucocytes and frustrated endothelial cells. The number of bacteria in suchlike exsudations is, according to these experimenters, great already when the animals are stil alive and they are carrying on a war with the lytic substances, contained in every exsudation. Through these a great number of germs are killed and dissolved.

The endotoxines and perhaps other unknown snbstances get free and are dissolved in the exsudation. These are the substances,

[1]) Deutsche med. Wochenschrift 1905 p. 1101.

en welke volgens WASSERMANN en CITRON zich als aggressinen voordoen. Was deze meening juist dan waren aggressinen, niet zooals BAIL meent, stoffen welke onder den invloed van het geïnfecteerde organisme door de bacteriën worden afgescheiden, maar extracten uit bacteriën. Van deze gedachte uitgaande bereidden zij een kunstmatig aggressine. Door middel van gedestilleerd water werd uit bacteriën een extract gemaakt, waarmee het hun gelukte dieren tegen volbacteriën te immuniseeren. Zoo gelukte dit b. v. bij konijnen tegen varkenspest.

Tegen deze bacillen was alleen door middel van natuurlijke aggressinen te immuniseeren, maar het gelukte hen om door middel van waterige extracten uit varkenspestbacillen konijnen zoo te beschermen, dat zij intraveneus een geheele lus van een varkenspestbacil verdroegen terwijl controledieren bij intraveneuze injectie met 1/100000 lus dood gingen.

Zooals reeds gezegd behooren ook de pestbacillen tot de z.g.n. volparasieten; reeds een gering aantal dat, in gevoelig organisme geraakt, is in staat tot infectie en dood te voeren. Het gelukt niet om door inspuitingen met gesuspendeerde lichamen van pestbacillen een eenigszins krachtige immuniteit te doen optreden. Daar nu de eenige methode welke tot nog toe in staat bleek een voldoenden graad van immuniteit te verleenen, bestaat in het invoeren in het te immuniseeren organinisme van levende avirulente kiemen, eene methode welke, zooals betoogd werd, voor eene toepassing in het groot niet in aanmerking kan komen, lag het voor de hand, dat in analogie met de proeven van BAIL en anderen getracht werd om ook tegen pest eene immuniteit te verkrijgen, door de te immuniseeren dieren met aggressinen uit pestbacillen te behandelen.

Proeven in deze richting zijn reeds, vóór BAIL zijne theorie vormde, genomen.

that according to WASSERMANN and CITRON are passing for aggressines. If this opinion was exact, then the aggressines were not, as was supposed by BAIL, substances that are secreted by the bacteria under the influence of the infected organism, but extracts from bacteria. Starting from this idea they prepared an artificial aggressine. An extract from bacteria with distilled water was made, and with this they succeeded in immunizing animals against fullbacteria, f. i. rabbits against swine plague.

Immunisation against these bacilli was possible only by means of natural aggressines, but they succeeded in protecting rabbits by means of aqueous extracts from B. suipestifer to such an extent that the animals did not catch any harm from an intravenous injection of an entire loopfull of B. suipestifer while control animals died if injected with 1/100000 loopfull.

As mentioned before the B. pestis also belongs to the so called full-parasites; a small quantity, happening to get into a sensitive organism is able to give rise to infection and to death. It is not possible to produce a more or less powerfull immunity through injections with killed and suspended bodies of B. pestis. Since the only method, that till now proved to be able to confer a sufficient degree of immunity, consists in introducing living avirulent germs in the organism that is to be immunized, a method that, as was demonstrated before cannot be used for application on a large scale, it was obvious that, in analogy with the experiments of BAIL and others, it was tried to get also an immunity against plague by treating the animals, that were to be immunized with aggressines from B. pestis.

Experiments in this direction are carried out already prior to BAIL forming his theory.

TERNI en BANDI [1]) gebruikten b. v. een entstof welke ongeveer met de entstof uit natuurlijke aggressinen overeenstemt. Deze onderzoekers enten nl. cavias of konijnen intraperitoneaal met pestbacillen. Als de dieren in de agone verkeerden werden zij gedood. Het peritoneaalexsudaat werd verzameld en de buikholte uitgespoeld met physiologisch zoutwater. Het mengsel van exsudaat en physiologisch zoutwater werd gedurende 12 uur bij 37° C. bebroed en hierna gedurende twee achtereenvolgende dagen telkens gedurende twee uur tot 50° à 52° C. verwarmd. Na filtratie door watten voegden zij aan de entstof carbolzuur tot 0,5 %,. natrium carbonaat tot 0,25 % en keukenzout tot 0,75 % toe. Deze entstof, die in dosis van 0,1 tot 0,2 ccM. wordt gebruikt, zou volgens de onderzoekers in staat zijn om cavias en ratten tegen eene infectie met een voor controledieren doodelijke dosis van pestbacillen te beschermen.

HUEPPE en KIKUCHI [2]) immuniseerden met natuurlijke aggressinen tegen pest en zijn over de verkregen resultaten bijzonder tevreden. Als aggressine gebruikten zij peritoneaal exsudaat van cavias welke, na intraperitoneale enting met pestbacillen, aan acute pestperitonitis waren bezweken. Werden de dieren maar eens met het vaccin ingespoten dan werd wel is waar het ziekteproces verlengd, maar de dieren gingen tenslotte toch aan pest dood. Werd twee malen met een tusschenpoos van vijf dagen gevaccineerd dan trad er een krachtige immuniteit op. Zoowel konijnen als cavias konden immuun worden gemaakt. In het geheel werd echter met één cavia, één muis en twee konijnen geëxperimenteerd!! Deze dieren, welke twee keer achtereen met het aggressine waren ingespoten verdroegen zonder verschijnselen, te vertoonen een dosis pestbacillen welke den dood van de controledieren tengevolge had.

[1]) Deutsche Med. Wochenschrift 1900.
[2]) Cendralbl. f. Bakt. Orig. Bd. 39. 1905.

TERNI and BANDI [1]) f.i. used a vaccine o a similar kind as the vaccine from naturalf aggressines. These experimenters inoculated guinea-pigs or rabbits intraperitoneally with plague bacilli. As the animals were agonizing they were killed. The peritoneal exsudation was collected and the abdominal carvity washed out with normal saltsolution. Exsudation and normal saltwater together were incubated during 12 hours at 37° C, and afterwards on two consecutive days, during two hours daily, 50° — 52°. After filtering through cottonwool they added to the vaccine carbolic acid till 0.5 %, carbonate of sodium till 0.25 % and chloride of sodium till 0.75%. This vaccine that is used in doses from 0.1 to 0.2 ccm might, according to the experimenters, be able to protect guinea-pigs and rats from an infection with a dosis of B. pestis, by which the controlanimals are killed.

HUEPPE and KIKUCHI [2]) immunised with natural aggressines and are particularly content with the results obtained. As an aggressine they used peritoneal exsudation from guinea-pigs that had died from acute plague peritonitis after an intraperitoneal inoculation with B. pestis. If the animals were injected with the vaccine only once then the disease showed a protracted progress, it is true but yet finally they died from plague. If they were vaccinated two times, with an interval of five days a powerfull immunity ensued. It was possible to immunize both rabbits and guinea-pigs. These experiments however were carried out with one guinea-pig, one mouse and two rabbits altogether. These animals that were injected two times consecutively with the aggressine did not show any symptom from an inoculation with a dosis of B. pestis that in short time killed the control animals.

[1]) Deutsch med. Wochenschrift 1900.
[2]) Centralbl. f. Bakter. Orig. Bd. 39. 1905.

HUEPPE en KIKUCHI betoogen, niettegenstaande het gering aantal dieren dat voor de proeven diende, een aantal veel te klein om het trekken van conclusies te veroorloven, dat de door hen gevolgde methode er een is „welche zum ersten Male ueber eine absolut unschadliche, gefahrlose aktive Immunisierung gegen die Pest, die zugleich an Sicherheit alle bisherigen Methoden übertrifft."

Zooals uit de beschrijving van de wijze waarop TERNI en BANDI immuniseerden blijkt, werd dezelfde methode reeds eerder door hen toegepast.

EIGEN ONDERZOEKINGEN.

Daar het mij bij mijne pogingen ter immuniseering tegen pest om te doen was eene methode aantegeven, volgens welke men in het groot en praktisch zou kunnen immuniseeren, ging ik niet uit van natuurlijke aggressinen, hoewel het bekend is dat déze soort aggressinen de meest werkzame immuniteit verleenen.

Ook van sereuse aggressinen zou geen gebruik bij eene immuniseering in het groot kunnen worden gemaakt, daar men bij de pogingen ter verkrijging van de groote hoeveelheden serum voor de bereiding van deze soort vaccins benoodigd, op groote, wellicht niet te overkomen moeielijkheden zou stuiten.

Om dit alles experimenteerde ik met waterige aggressinen d.z. extracten uit pest bacillen, waarbij gedistilleerd water als extractievloeistof dienst doet.

Mijne onderzoekingen betroffen de immuniseerende kracht van op de volgende wijze samengestelde, waterige aggressinen.

a Zuiver waterige aggressinen.

b. Waterige extracten uit pestbacillen vermengd met de lichamen van de geëxtraheerde bacillen.

c. Waterige extracten uit pestbacillen, die gemengd waren met 33 % zuivere glycerine.

HUEPPE and KIKUCHI argue notwithstanding the small number of animals used for the experiments, a number by far too small to conclude anything from, that the method, they followed is one, "welche zum ersten Male über eine absolut unschadliche gefahrlose, aktive Immunisierung gegen die Pest, die zu gleich an Sicherheit alle bisherigen Methoden übertrifft".

As appears from the description of the way in wihch TERNI and BANDI were immunizing the same method was used before already by these experimenters.

THE AUTHORS EXPERIMENTS.

As my experiments on immunisation against plague were intended to work out a method, according to which immunisation would be possible on a large and practical scale, I did not start from natural aggressines, though it is well known that suchlike aggressines are confering the most efficient immunity.

Neither would it be possible to use the serous aggressines for an immunisation on a large scale, since the efforts to obtain the large quantities of serum, necessary for the preparation of this kind of vaccines, might be frustrated by great almost invicible difficulties.

For all these reasons I experimented with aqueous aggressines, i.e. extracts from plague bacilli, that are made with distilled water as an extracting fluid.

My researches were concerning the immunizing power of the aqueous aggressines, composed in the following way:

a. Pure aqueous aggressines.

b. Aqueous extracts from B. pestis, mixed with the bodies of the extracted bacilli.

c. Aqueous extracts from B pestis, mixed with 33% pure glycerine.

d. Waterige extracten uit pestbacillen welke gemengd waren met de geëxtraheerde bacillenlichamen en met 33 $^0/_0$ glycerine.

Bereiding van de waterige aggressinen.

Gewone voedings agaragar wordt gegoten in steriele jeneverflesschen (deze fleschen zijn goedkoop en gemakkelijk te steriliseeren; heeft men ze niet in voorraad dan kan men zonder bezwaar ook andere soort flesschen gebruiken o.a. de schalen van KOLLE). Flesch en agaragar worden gesteriliseerd en de flesch zóó gelegd, dat de agar op een der vlakken stolt in een laag ter dikte van een halve c.M. De aldus bereidde voedingsbodem wordt, door hem gedurende vierentwintig uren bij 37^0 C. te bebroeden, op steriliteit onderzocht.

De steriele agaroppervlakte wordt beënt met eene suspensie van een tweemaal-vierentwintig uur oude agarkultuur van pestbacillen. Door de flesch op doelmatige manier te bewegen wordt voor eene gelijkmatige verdeeling der suspensie over het agaroppervlak gezorgd.

De aldus beënte flesschen komen, staande gedurende tweemaal-vierentwintig uur bij *kamertemperatuur* op een donkere, liefst *koele* plaats. Na dezen tijd brengt men in die flesschen, welke na onderzoek niet door andere specifieke kiemen verontreinigd blijken te zijn, na het zgn. condensatiewater uit de flesch te hebben gegoten, 20 ccM. seteriel gedistilleerd water, laat de flesch een kwatier lang op de agarzijde liggen en suspendeert hierna de bacteriënlaag in het gedistilleerde water. Voorzichtig overgegoten in een steriele, stevige flesch van zwart glas, wordt de suspensie in een schudtoestel gedurende vierentwintig achtereenvolgende uren flink geschud.

Hierna wordt zij in een centrifuge met een toerenaantal van minstens 2500 in de minuut zoolang (meestal 10 minuten) ge-

d. Aqueous extracts from B. pestis, mixed wlth the bodies of the extracted bacilli and moreover with 33 $^0/_0$ glycerine.

Preparation of the aqueous aggressines.

Common nutrient agar is poured in sterile gin-bottles (these bottles are cheap, and can easily be sterilized, if they are not in stock, there is no objection to use other bottles, f. i. the plates of KOLLE). The bottles with agar are sterilized and located in this way, that the agar is coagulating on one of the sides of the bottle [1]) forming a layer, 0.5 cM. thick. The nutrient medium prepared in this way, is examined on sterility by incubating it during twentyfour hours at 37^0 C.

The surface of the agar, being sterile, is inoculated with a suspension of a fourty-eight hours old agar culture of B. pestis. The suspension is equally distributed on the surface by appropriate movement of the bottle.

The bottles, being inoculated in this way, are put in a dark place, standing upright during forty-eight hours outside the incubator. After this time 20 ccm sterile distilled water is poured into the bottles, that after due examination, prove not to be contaminated with other germs. (Eventuelly formed socalled „condensed water" is poured out before adding the distilled water). Then the bottle is laid down on the agar side, and the bacterial layer is suspended in the distilled water. The suspension is carefully poured over in a bottle of solid, dark glass and thoroughly rocked during twentyfour hours consecutively in a rocking-apparatus.

Afterwards it is centrifugalised at a speed of at least 2500 rotations per minute, till (usually after 10 minutes), the fluid above the

[1]) Dutch ginbottles usually are square.

centrifugeerd tot de vloeistof boven de neergeslagen bacterien helder is geworden en een gele of meer barnsteengele kleur heeft aangenomen.

Deze heldere vloeistof wordt van het praecipitaat afgegoten en met zooveel 5 % carbolzuur gemengd tot zij de sterkte heeft van een carbolzuuroplossing van 0,5 %. Hierna komt de met carbol gemengde vloeistof gedurende drie achtereenvolgende uren bij een temperatuur van 44° C.

Door middel van de dierproef en het aanleggen van platen wordt de vloeistof op steriliteit onderzocht en is zij bij gebleken ongevaarlijkheid voor gebruik gereed.

Bereiding van de aggressine plus de lichamen der uitgetrokken bacteriën.

Bij de bereiding van deze entstof volgde ik dezelfde methode als zoo juist voor de bereiding der waterige aggressinen beschreven, alleen met dit verschil, dat de vloeistof na het schudden niet wordt gecentrifugeerd, maar direct wordt gemengd met het carbolzuur en gedurende drie uren bij een temperatuur van 44° C. wordt gehouden. Ook dit vaccin moet op steriliteit en op ongevaarlijkheid worden onderzocht.

Bereiding van de waterige aggressinen; waterige aggressine plus bacteriën lichamen; plus 33 % glycerine.

Voor de bereiding van de eerste entstof wordt bij de waterige aggressine vóór zij bij 44° C. komt 33 % van haar volume aan neutrale, chemisch zuivere glycerine gevoegd. Op dezelfde manier wordt de tweede entstof verkregen, door bij het mengsel van geëxtraheerde bacillen en waterige aggressinen 33 % glycerine te voegen.

Zooals van zelf spreekt moet ook deze entstof evenals de vorigen op steriliteit en ongevaarlijkheid worden beproefd.

praecipitated bacteria has grown clear, and has got a yellow or more amberlike colour.

This clear fluid is separated from the sediment and diluted with a 5 % carbolic acid solution, till the % carbolic acid of the fluid is 0.5. Then it is incubated during three hours consecutively at 44° C.

By means of animaltest and plate cultures the fluid is examined on sterility, and if moreover it proves to be not dangerous is ready for use.

Preparation of the aggressine together with the bodies of the extracted bacteria.

This vaccine was prepared according to the same method, as described for the preparation of the aqueous aggressines, only with this difference, that the fluid, after being rocked, was not centrifugalised but forthwith diluted with the carbolic acid and Incubated during three hours at 44° C. This vaccine must be tested also on sterility and dangerousness.

Preparation of the aqueous aggressines with 33 % glycerine and of the aqueous aggressines together with the bacterial bodies and 33 % glycerine.

The first vaccine is prepared by adding to the aqueous aggressine, before it is incubated, 33 % of its volumen of chemically pure neutral glycerin. On the same way the second vaccin is obtained by adding 33 % glycerin to the mixture of extracted bacilli and aqueous aggressine.

It is obvious that these vaccines must be tested also, as were the other ones, on sterility and dangerousness.

WIJZE, WAAROP HET VACCIN WERD TOEGEPAST.

De verschillende entstoffen werden subcutaan ingespoten. Meestal werden de dieren drie keeren achterelkaar behandeld; enkele kregen ook één, andere twee injecties. De tusschenpoozen tusschen de injecties bedroegen 5 — 6 dagen. De hoeveelheden bedroegen bij de eerste inspuiting, ongeacht het gewicht van het dier, meestal 1 ccm. terwijl bij de latere injecties de dosis werd verhoogd.

Afgezien van de met glycerine vermengde entstoffen, welke een sterke plaatselijke reactie veroorzaakten, reageerden de proefdieren òf met geringe, òf met geheel ontbrekende plaatselijke veranderingen. Bij apen, welke subcutaan met de drievoudige van de gebruikte hoeveelheden waterige aggressine werden ingespoten, was de injectieplaats vierentwintig uur later heel even oedeemateus, maar niet rood en te oordeelen naar de ontbrekende verschijnselen van ontsteking, ook niet pijnlijk. In elk geval kan men beweren dat de plaatselijke reactie door de injectie der waterige aggressine veroorzaakt, minimaal is.

Daar de met dit soort vaccin ingespoten proefdieren daags na de inspuiting en ook op denzelfden dag monter waren en hun voedsel niet lieten liggen, ook niet met temperatuursverhooging reageerden, mag worden besloten, dat ook de algemeene verschijnselen niet van ernstigen aard zijn. Toch zou men uit het feit dat enkele cavias en vooral ratten na een eerste en tweede inspuiting succombeerden en men bij de sectie niets vond, wat den dood zou kunnen verklaren, besluiten dat er in de, voor deze dieren zeker groote, hoeveelheden waarin het vaccin werd ingespoten, te veel toxine aanwezig was.

ONDERZOEK OP DE VERKREGEN IMMUNITEIT.

De met de verschillende entstoffen be-

METHOD OF APPLYING THE VACCINE.

The different vaccines were injected subcutaneously. Usually the animals were treated three consecutive times; some also were injected once, others twice. The intervals between the injections were from five to six days. The dose of the first injection usually was 1 ccm. disregarding the animals weight, while the dose of the following injections was increased.

Apart from the vaccines mixed with glycerine, that caused a violent local reaction, the local symptoms of the testanimals after the injections were either insignificant or altogether absent. When monkeys were subcutaneously injected with three times the usual dose of aqueous aggressine, the place of the injection after twentyfour hours was slightly dropsical but not red, and the symptoms of inflammation being absent also not painfull. Anyhow the local reaction upon the injection of the aqueous agressine can be said to be minim.

Since the testanimals, treated with this kind of vaccine, were brisk the day of the injection and the day after, took their meals quite well and did not show any rise of temperature, the conclusion may be drawn that also the general symptoms are not of a serious nature. Yet from the fact that a few guinea-pigs but especially rats died after a first and a second injection, and that the post-mortem examination did not give any explanation for the death, might be concluded, that in the doses of the injected vaccine, which indeed were great for those animals, too much toxine was contained.

RESEARCHES ON THE IMMUNITY OBTAINED.

At least, three weeks after the last injec-

handelde dieren werden eerst drie weken na de laatste inspuiting, hetzij met een kleine hoeveelheid virulente pestbacillen subcutaan geinfecteerd, hetzij door ze aan de steken van met pestbacillen geinfecteerde vlooien, blootte stellen.

Bij het meerendeel der dieren geschiedde de besmetting met een peststam welke, in de voorproef gebleken was in staat te zijn, om cavias met een normaal lichaamsgewicht, bij subcutane inspuiting van een tienduizendste lus, binnen drie dagen te dooden.

Om de dieren aan de steken van vlooien blootte stellen, werden twee methoden gevolgd.

De eenvoudigste manier was wel deze, dat men de op immuniteit te onderzoeken dieren bracht in een vlooienkweek, waarin zich minstens 500 geinfecteerde vlooien bevonden. Liet men de vlooien vóór zij voor de proef dienden, drie of tweemaal vierentwintig uur hongeren, dan vielen zij de dieren aan en zogen zich spoedig vol bloed. Men kon de dieren weer spoedig uit de kweek halen en door hen licht te narcotiseeren weer alle, of zooveel mogelijk alle vlooien uit hun pels kammen.

Bij ratten gelukte het om op deze manier de vlooien geheel te verwijderen maar in de ruige vacht van de cavia gelukte het niet altijd. Niet alleen, dat in zulke gevallen de dieren een gevaar opleverden voor den experimentator, maar de in het vacht der cavias overgebleven en met pest geinfecteerde vlooien, zouden herhaaldelijk kunnen steken en hierdoor de infectiekansen zóó groot maken, dat de proef niet meer beantwoordde aan hetgeen onder natuurlijke verhoudingen gebeurt. Toen ik dan ook eens, nadat een aantal cavias in de vlooienkweek waren geweest en uitgekamd, in de hokken der dieren (groote glazen bakken met 50 c.m hooge wanden) daags na de infectieproef liefst vijfentwintig levende vlooien w. o. negen met een groot aantal pestbacillen in het maagdarmkanaal aan-

tion the animals treated with the different vaccines, were infected either by subcutaneous injection of a small dose of virulent plague bacilli, or by exposing them to the bites of fleas, infected with B. pestis.

With the greater part of the animals the infection was brought about by a plague strain, that experimentally had proved to be able to kill guinea-pigs of normal weight in three days through subcutaneous injection of one tenthousandth of a loopfull.

To expose the animals to the bites of fleas, two methods were followed:

The easiest way was to bring the animals, that were to be examined on immunity, in a flea-nursery, containing at least 500 infected fleas. If, before the experiment, the fleas were starved for two or three days, they attacked the animals and soon were fully satiated with blood. After a short time the animals were released from the nursery, and under a slight narcosis, it was possible to comb all the fleas or as many as possible from their skin. On this way the rats could be rid entirely of the fleas, but the method was not always succesfull in the shaggy fur of the guinea pigs.

Not only that in such cases the animals were dangerous for the experimenter, but the plague infected fleas that remained in the fleece of the guinea pigs might bite repeatedly, this way increasing the chances of infection to such an extent, that the experiment did not anymore answer the natural circumstances. Thus once on the day after the experimental infection, I happened to find in the kennels (large, 50cm high, glass boxes) of the guinea-pigs, that had been in the flea-nursery and combed afterwards, not less than twenty five living fleas, among which were nine with a great number of plague bacilli in the gastro-intestinal tract. After that, this method as being too dangerous was dropped, and heneeforth only that, described below, was used.

trof, werd deze methode als zijnde te gevaarlijk, verlaten en voortaan alleen de nu te beschrijven gevolgd.

Alleen ratten bleef ik in de vlooienkweek brengen, daar deze wilde dieren anders niet in toom zijn te houden.

De methode door mij gevolgd was die, welke het eerst door SWELLENGREBEL [1]) werd toegepast, toen hij wilde bewijzen, dat de infectie na den vlooiensteek niet geschiedde; doordien de met pestbacillen besmette ontlasting van de vloo, in de huid van de gebetenen werd gewreven, maar doordien de vloo bij het steken regurgiteerde.

Een aantal (minstens 60) geinfecteerde vlooien kwam in een klein lampeglas, dat aan een der einden, het breede, werd afgesloten met behulp van strak gespannen, geel, dunmazig gaas. Het andere einde kon met behulp van een kurk of op andere manier worden gesloten.

Men bracht in de bakken vlooien uit eene collectie, waarvan een voorloopig onderzoek had aangetoond, dat minstens 50% een groot aantal pestbacillen in de maag had. De vlooien werden van uit de kweek op de gewone manier verkregen, door er nl. een rat in te brengen, waarop de vlooien sprongen. Haalde men het dier later uit de kweek en kamde men het na het licht te hebben genarcotiseerd uit, dan kon men juist zooveel bedwelmde vlooien krijgen, als men zelf wenschte. Het is zaak om meer dan 60 vlooien in de lampenglazen te brengen, aangezien men ze eerst twee à drie dagen moet laten hongeren eer zij voor de proef kunnen worden gebruikt. Bij het bewaren, dat men in het donker, op een koele plaats en op zaagsel moet doen, gaat er steeds een aantal vlooien dood.

De proef zelf wordt zoo genomen, dat men op de geschoren buikhuid van het

[1]) Mededeeling omtrent onderzoekingen etc. Med. Burgerl. Geneesk. Dienst in Nederl. Indië Anno 1913. Deel II 1e Bundel.

Only rats, I continued to bring in the flea-nursery, as these savage animals are in no other wise to be kept in check.

The method, I followed, was first applied by SWELLENGREBEL [1]) when he intended to prove that the infection after the flea's bite is not caused through the flea's discharge, infected with plague bacilli, being rubbed into the skin of the person bitten, but through the flea regurgitating, when it bites.

A number (at least 60) of infected fleas were brought in a chimney, that was closed with very thinly stitched gauze strung very tightly on the wide end. The other end might be closed by means of a cork or otherwise.

The fleas were taken from a collection, of which a preliminary examination had shown that at least 50% had a great number of plague bacilli in the stomach. They were obtained from the nursery in the usual way, viz. by introducing a rat, on which the fleas settled down. If afterwards the rat was taken back from the nursery, and was combed after being slightly narcotized. I could have just as many fleas as I liked. It is advisable to bring more than 60 fleas in the chimneys, because they must be starved during two or three days, before they can be used for the experiment. In this time, during which they must be kept on sawdust in a cool dark place, a certain number of fleas always dies.

The experiment proper is carried out in this way, thet the wide end of the chimney

[1]) Medeelingen van den Burg. Gen. Dienst. 1913. Vol. II. Part. 2nd.

proefdier het breede einde van het horlogeglas brengt. De hongerige vlooien vallen direct op de huid van het slachtoffer aan en men kon door gaas en buiswand heen contrôleeren hoe en of de vlooien zich alle gevoed hadden, terwijl voor den experimentator het gevaar klein was.

KEUZE DER PROEFDIEREN

Het lag oorspronkelijk in mijne bedoeling om, evenals BORGER gedaan had, grijze wilde ratten (Mus Rattus Griseiventer) voor het onderzoek te gebruiken. Verschillende omstandigheden maakten mij dit niet mogelijk. Een der voornaamste was wel deze, dat toen ik mijne proeven verrichtte, het onderzoek der ratten van Batavia op pest was stopgezet en ik dus niet over een groot aantal dieren beschikken kon. Dank zij de hulp van den Chef van den Gezondheidsdienst van Batavia, Collega VAN BREEMEN, aan wien ik hiervoor oprechten dank betuig, gelukte het mij een kleine honderd ratten voor vergelijkende proeven machtig te worden. De dieren hadden echter bij de vangst en het transport zóó veel geleden, dat er een groote sterfte onder optrad.

Daar mij later bleek, dat de grijze rat een niet bijzonder geschikt proefdier is voor immuniseeringsproeven met pest, zich niet gemakkelijk tegen pest laat immuniseeren en zelfs na een krachtige immunisatie toch nog in een groot percentage met pest is te besmetten, werd van het nemen van proeven op wilde, grijze ratten, geheel afgezien.

Over witte ratten, die in Europa altijd voor dergelijke proeven dienen, beschikte ik niet.

Daarentegen leenden cavias zich uitstekend voor dergelijke proeven. Het eenige bezwaar, dat tegen hun gebruik geldt, is de prijs welke te Batavia nogal hoog is nl. 35 à 40 cent per cavia. Zij zijn zeer gevoelig voor pest en de contrôledieren sterven na een

is placed on the clean shaved abdominal skin of the test-animal. The hungry fleas immediately attack the victims skin, ánd the eye could control through the glass and the gauze, how and whether the fleas had all feed, while for the experimenter the danger was little.

SELECTION OF THE TEST-ANIMALS.

Originally I intended to use, as BORGER had done, wild grey rats (Mus Rattus Griseiventer) for the experiments. Different circumstances were preventing this. The principal obstacle was, that at the time I carried out my experiments the examination on plague of the rats of Batavia was stopped, and consequently I had not many of those animals at my disposal. Through the countesy of the chief of the health service of Batavia, Dr. VAN BREEMEN, to whom I tender my cordial thank, I happened to lay hold of nearly a hundred rats for comparative experiments. However the animals had suffered so much from the catch and the transport, that many died.

Since afterwards the grey rat proved to be not very suited for a testanimal for experiments of this kind, as it is not easily to be immunised against plague and as even after a powerfull immunisation still a large percentage may possibly be infected with plague, experiments on these animals were given up altogether.

White rats, that in Europe are always used for suchlike experiments were not at my disposal.

Guinea-pigs on the contrary are particularly suited for these experiments. The only objection against its use is the price which is rather high at Batavia viz. 35 à 40 cents per animal. They are very sensitive to plague, and 100% of the contrlo

infectie met een voor normale dieren doodelijke hoeveelheid, in 100 %.

Door den hoogen prijs schrikt men er echter van terug om een groot aantal tegelijk te immuniseeren en zooals BORGER[1]) aantoonde, mag men geen conclusies trekken uit de resultaten van proeven, waarvoor een te gering aantal proefdieren diende. Zoo goed en zoo kwaad als het ging werd over dit bezwaar heengestapt, maar toch bleef de moeielijkheid bestaan, dat ik niet steeds over een, naar mijne meening voldoend aantal dieren, te beschikken had.

Bij mijne proeven werd zooveel mogelijk met tien dieren tegelijk geëxperimenteerd.

Behalve op cavias werden ook nog op konijnen proeven genomen. Konijnen zijn volgens KOLLE, DIEUDONNÉ en OTTO [2]) voor een infectie met pest veel minder gevoelig dan cavias. SOUZA, PINTO [3]) en anderen constateerden echter, dat zij even gevoelig als cavias voor de pest waren. Met deze laatste opvatting ben ik het, als in strijd met de door mij opgedane ervaring, niet eens. Uit mijne proeven kreeg ik de stellige overtuiging, dat volwassen konijnen weinig gevoelig zijn voor pest en zelfs vrij groote hoeveelheden kunnen verdragen van voor cavias in kleine dosis doodelijke peststammen. Jonge konijnen zijn wel gevoelig en reageeren ongeveer op gelijke manier als cavias, indien men ze met een groote dosis inspuit. Hoewel ik voor mijne proeven zooveel mogelijk jonge konijnen uitzocht, waren niet alle dieren jong.

Steeds reageeren echter ook oude konijnen op de inspuiting van een groote dosis pestbacillen met een krachtige plaatselijke zwelling, welke soms gepaard gaat met vergrooting der regionaire klieren maar reeds spoedig wordt de zwelling minder groot en genezen de dieren Zij zijn dus

[1]) l. c:

) l. c.

[3]) KOLLE und WASSERMANN. Pest. 2e aufl. Bnd. IV.

animals die from an infection with a normal letal dose.

The stiff price however holds back from the immunisation of a great number of these animals at a time, as was proved by BORGER [1]) it is not permitted to draw conclusions from the results of experiments, for which a too small number of test animals were used. As best it might this drawback was shunned, but the difficulty remained, that I did not always have at my disposal a sufficient, according to my opinion, number of animals.

If possible I experimented with ten animals at a time.

Besides with guinea-pigs experiments were carried out also with rabbits. According to KOLLE, DIEUDONNÉ and OTTO [2]) rabbits are much less sensitive to an infection with plague, than guinea-pigs SOUZA, PINTO [3]) and others however stated that they were as sensitive to plague as guinea pigs. I do not agree with this latter opinion, as being contradictory to my experience in this matter. From my experiments I got a strong conviction that full-grown rabbits are little sensitive to plague and may stand rather big doses of plague-strains, which in small doses are letal for guinea-pigs. Young rabbits are rather sensitive, and behave almost in the same way as guinea-pigs, when injected with a big dose. Though I selected young rabbits for my experiments, if any way possible, I could not get only young animals.

However full-grown rabbits also, always react upon the injection of a big dose of B. pestis with a heavy local swelling, combined sometimes with enlargment of the corresponding glands but soon the swelling decreases and the animals recover. Consequently they are less suited for experiments

[1]) l. c.

[2]) l. c.

[3]) KOLLE and WASSERMANN Pest II Aufl. Bd. IV.

voor proeven over de immuniseering tegenover pest minder geschikt, daar zij de resultaten mooier doen schijnen, dan zij in werkelijkheid zijn.

Tenslotte werden ook apen gebruikt. Ik kon alleen macacus soorten in voldoend aantal verkrijgen en wel Macacus Rhesus en Macacus Cynomolgus.

Volgens DIEUDONNÉ en OTTO [1]) zijn proeven op apen voor de menschelijke pathologie van het allergrootste belang, daar zoowel hunne gevoeligheid voor pest, alsook het geheele ziekteverloop groote analogien met de pest bij de menschen biedt. Zij konden in Britsch-Indië Macacus radiatus binnen drie dagen dooden, door ze subcutaan met $^1/_4$ lus van een pestkultuur te infecteeren. Bij intraperitoneale infectiemodus trad de dood steeds en wel met kleinere hoeveelheden, reeds binnen 36 uur op. (Zooals later zal blijken is de dosis van $^1/_4$ lus een groote en kan men niet zeggen dat dieren, welke na infectie met zulke groote hoeveelheden succombeeren, bijzonder gevoelig zijn.)

De beide door mij gebruikte Macacus-soorten zijn, als ik hun vergelijk met cavias en ratten, niet bijzonder gevoelig. Spuit men ze subcutaan in met dosi welke cavias zeker en snel dooden, dan vertoonen zij nauwelijks een plaatselijke reactie.

Teneinde een indruk te krijgen, hoe groot wel de dosis moest zijn, om de door mij gebruikte apen te dooden, spoot ik een serie dezer dieren met klimmende hoeveelheden van een voor cavias, in de dosis van 1/5000 lus doodelijke peststam, in. Van vijf apen kreeg aap I een kwart lus; aap II een tiende lus; aap III een honderdste lus en aap IV en aap V elk een duizendste lus subcutaan in de borststreek. De apen werden op 18. Nov. 18 geinfecteerd. Het resultaat was als volgt.

Op 20. Nov. 18 vertoonen de apen I, II en III op de injectieplaats een duidelijke

[1]) l. c.

on immunisation against plague, since they make the results look better than they really are.

Finally also monkeys were used. I could get only Macacus species in sufficient number, viz, Macacus Rhesus and Macacus Cynomolgus.

According to DIEUDONNÉ and OTTO [1]) experiments on monkeys are of the utmost importance for the pathology of human plague, since as well their great sensitivity to plague as the progress of ihe disease ressemble much that with men In British India they succeeded to kill Macacus radiatus within three days through sub-cutaneous injection of $^1/_4$ loopfull of a plague culture. When the monkeys were infected in the intraperitoneal way with still smaller doses, death was always following wihin thirtysix hours. (As will appear later on a dosis of $^1/_4$ loopfull is a big one, and animals that die after injection with such doses cannot be said very sensitive.)

Both macacus species, I used, are not particularly sensitive compared with guinea-pigs and rats. They hardly show a local reaction, when subcutaneously injected with doses that surely and quickly kill guinea-pigs.

In order, to get an idea, which might be the letal dose for the monkeys, that were used, I injected a series of these animals with increasing doses of a plague strain of which 1/5000 loopfull killed guinea-pigs. Five monkeys were subcutaneously injected in the thoracic region with the following doses: No I 1/4 loopfull, no II 1/10, no III 1/100, no IV and V 1/1000 each. The monkeys were infected on 18 XI '18. The results were the following:

20. XI '18. Nos I, II and III show a distinct swelling on the place of the injection

[1]) l. c.

zwelling en zijn ook de regionaire klieren belangrijk vergroot. Bij de apen I en II was de zwelling reeds daags na de injectie duidelijk te zien. Na twee dagen was zij wederom verdwenen.

Op 24 Nov. '18 sterft aap III. Op de injectieplaats heeft zich een groot haemorrhagisch en in het centrum in necrose overgegaan, infiltraat gevormd. De regionaire lympheklieren zijn machtig vergroot evenals de milt. In alle organen, als ook in het bloed, vind ik talrijke pestbacillen.

Aap IV krijgt een groot infiltraat. Er vormt zich een groote tumor, welke door de huid als een blauwe massa schemert. De tumor breekt na enkele dagen door en er ontlast zich uit de gevormde zweer een sereuse bloederige massa, waarin veel pestbacillen kunnen worden aangetoond. Daar de aap erg ziek is en het uit de zweer stroomend vocht gevaarlijk is, wordt het dier gedood. In het infiltraat, in alle klieren, in de vergroote milt, de hyperaemische lever en in het bloed vindt men een groot aantal pestbacillen.

De andere apen vertoonden enkele dagen na de inspuiting wel ziektesymptomen, zoowel plaatselijke als algemeene (zij vraten niet en kropen in een hoek van hunne kooi) maar herstelden toch weer spoedig.

De subcutane infectiemodus was dus voor hen geen geschikte.

Tegenover een intraperitoneale infectie met virulente pestbacillen bleken zij gevoeliger te zijn. Ik infecteerde er vier en met $^1/_{100}$ lus van dezelfde cultuur, welke voor de subcutane infectie gediend had. Daags na de infectie waren al de apen zwaar ziek. Zij zaten in een hoek hunner kooi, vraten niet en bewogen zich zoo min mogelijk.

De infectie geschiedde op 17 December en op 21 en 22 van dezelfde maand waren twee der apen aan acute peritonitis gestorven. Niet alleen in het slijmerige peritoneaal-exsudaat, maar ook in alle organen

and also are the corresponding glands considerably enlarged. With nos I and II the swelling was evident already the day after the injection. In two days it had disappeared again.

24. XI. '18. No III dies. On the place of the injection a large haemorrhagic infiltration has formed itself, grown necrotic in the centre. The corresponding glands are mightily enlarged, so is the spleen. In all organs and also in the blood numerous plague bacili are found.

No IV shows a large infiltration, that changed into a big tumour, shining through the skin as blue mass. After a few days the tumour opens and discharges a serous, bloody matter in which many plague bacilli are to be found. As the discharge was dangerous and the monkey very ill, it was killed. A great number of plague bacilli are found in the infiltration, in all the glands, in the enlarged spleen, in the hyperaemic liver and in the blood.

The other monkeys showed, a few days after being injected symptoms, as well local as general of being ill (they did not eat and were covering in a corner of the cage), but recovered soon again.

Consequently the way of infecting subcutaneously was not suited for them.

They proved to be more sensitive to an intraperitoneal infection with virulent plague bacilli. I infected four with $^1/_{100}$ loopfull of the same culture, that had been used for the subcutaneous. The day after, all four were very ill. They were covering in a corner of the cage, did not take any food, and moved as little as possible.

On the 17th of December they had been infected, and on the 21st and 22st of that month, two of them had died from acute peritonitis. Not only in the mucous peritoneal exsudation but also in all the organs plague bacilli were found in great numbers.

konden de pestbacillen in groot aantal worden aangetoond. De beide andere herstelden zich eerst na een ziekteduur van vijf dagen.

Hoewel dus de gevoeligheid tegenover eene intraperitoneale infectie zonder twijfel grooter is, dan die bij subcutane infectiemodus kan toch niet worden beweerd dat de macacus een voor pest bijzonder gevoelig proefdier is.

RESULTATEN.

Waterige Aggressine.

Allereerst werd een aantal cavias met een lichaamsgewicht van 420 à 520 Gr. met een enkele en groote dosis ingespoten. Voor de toediening van het vaccin in de praktijk zou het toch van groot gewicht zijn geweest als het mogelijk bleek, om door inspuiting van één dosis aggressine een voldoend hoogen graad van immuniteit te doen optreden. Acht cavias kregen elk vier ccm. van het vaccin subcutaan en werden drie weken later met 1/100 lus van een peststam, welke in de dosis van 1/1000 voor cavias doodelijk was, besmet.

Staat III.

Doorloopend nummer.	Datum van immunisatie.	Gewicht proefdier.	Gestorven gedurende de immunisatie	Aantal dieren onderzocht.	Datum van Infectie.	RESULTAAT.
1	8.4.18	520		1	29.4.19	Geneest
2	„	520		1	„	+ 2 Mei aan pest
3	„	450		1	„	Geneest
4	„	450		1	„	+ 5 Mei aan pest
5	„	500		1	„	+ 7 Mei aan pest
6	„	420		1	„	+ 10 Mei aan pest
7	„	420		1	„	Geneest
8	„	420	1			
					Gestorven	Genezen
		Totaal	1	7	4	3

Controles

Cavia I geinfecteerd	29.4.18	+ 2 Mei (pest)
Cavia II „	29.4.18	+ 6 Mei (pest)

Both other monkeys recovered, but only after having been ill for five days.

Though the sensitivity for an intraperitoneal infection is doubtlessly greater than for a subcutaneous one, yet the macacus as a testaminal cannot be said to be particularly sensitive to plague.

RESULTS.

Aqueous agressines.

To begin with a number of guinea-pigs, weighing from 420 to 520 gram were injected with one single, big dose. For it would have been very important for the practical application of the vaccine if an injection of one single dose should prove to confer a sufficiently high degree of immunity. Eight guinea-pigs were each subcutaneously injected with four ccm of the vaccine, and after three weeks they were infected with 1/100 loopfull of a plague-strain, of which a dose of 1/1000 was letal for guinea-pigs.

Table III.

Series number.	Date of immunisation.	Weight of animal.	Died during immunisation	Number of animals examined.	Date of infection.	RESULT.
1	8.4.18	520		1	29.4.18	Recovered
2	„	520		1	„	+ 2 V from plague
3	„	450		1	„	Recovered
4	„	450		1	„	+ 5 V from plague
5	„	500		1	„	+ 7 V from plague
6	„	420		1	„	+ 10 V from plague
7	„	420		1	„	Recovered
8	„	420	1			
					Died	Recovered
		Total	1	7	4	3

Controls

Guinea pig I infected	29,4.18	+ 2 V Plague
Guinea pig II „	29.4.11	+ 5 V Plague

Alle dieren reageerden op de infectie met een groot infiltraat, de regionaire klieren raakten ontstoken en vergroot en de dieren, ook die welke de infectie overleefden, maakten een heftig ziekteproces door, waarvan zij eerst langzaam herstelden. Van de zeven dieren herstelden er drie, een resultaat, dat hoop gaf dat een krachtiger immuniseering door b. v. de dieren niet eens, maar verschillende keeren na elkaar in te spuiten, meer bevredigende uitkomsten zou geven.

Vier cavias werden met tusschenpoozen van vijf dagen eerst met vier en later met vijf ccm. van het vaccin ingespoten.

Staat IV.

Doorloopend nummer.	Datum van immunisatie en bijzonderheden hiervan.	Gewicht proefdeer.	Gestorven gedurende de immunisatie.	Aantal dieren onderzocht.	Datum van Infectie.	Resultaat.
9	27/4/18 4 ccm. 1/5/18 5 ccm.	400	1		27.5.18	
10	„ „	400		1	„	Zwaar ziek, maar geneest.
11	„ „	400		1	„	Sterft op 3 Juni + pest.
12	„ „	400		1	„	Sterft op 3 Juni + pest.
		Totaal	1	3	Gestorven. 2	Geneest 1

Controles.

Cavia III geinfecteerd 27/5 + 3 Juni (Pest).
Cavia IV „ 27/5 + 3 „ (Pest).

Met hetzelfde vaccin werden zes cavias drie keer na elkaar behandeld. De eerste keer werd 1 ccm., de tweede keer 2 ccm.

With all the animals the infection caused a large infiltration, inflammation and enlargment of the coresponding glands. The animals passed through a severe attack of illness, from which the survivers only slowly recovered. Of seven animals three recovered, a result from which might be expected that a more intense immunisation, f.i. by injecting the animals not once but several times consecutively, would lead to greater succes.

Four guinea-pigs were each injected with four ccm of the vaccine and after five days once more with five ccm.

Table IV.

Series number.	Date and details of immunisation.	Weight of animal.	Died during immunisation.	Number of animal examined.	Date of infection.	Result.
9	27/4/18 4 ccm. 1/5/18 5 ccm.	400	1		27.5.18	
10	„ „	400		1	„	Very ill but recovers.
11	„ „	400		1	„	Dies on 3 VI plague.
12	„ „	400		1	„	Dies on 3 VI plague.
		Total	1	3	Died 2	Recovered 1

Controls.

Guinea pig. III infected 27.5 + 3 IV (plague).
Guinea pig. IV „ 27/5 + 3 „ (plague).

With the same vaccine six guinea-pigs were treated three times consecutively. The first time 1 ccm was injected, the second

en de derde keer 4 ccm. ingespoten, telkens met tusschenpoozen van ongeveer vijf dagen.

Staat V.

Doorloopend nummer	Datum van immunisatie en bijzonderheden hiervan.			Gewicht proefdier	Gestorven gedurende de immunisatie	Aantal dieren onderzocht	Datum van Infectie	Resultaat.
	24/4/18	30/4/18	4/5/18					
13	1ccm	2ccm	4ccm	480		1	27/5/18	+ 4 Juni Pest.
14	„	„	„	480		1	„	Licht ziek genеest.
15	„	„	„	430		1	„	+ 2 Juni Pest
16	„	„	„	400			„	
17	„	„	„	430	1	1	„	Licht ziek geneest.
18	„	„	„	400		1	„	Licht ziek geneest.
							Gestorven	Geneest
				Totaal	1	5	2	3

Controles.

Cavia V geinfecteerd 27/5.11 + 3 Juni (Pest).
„ VI „ „ „ „

Van de acht onderzochte dieren stierven er vier terwijl een even groot aantal genas, een resultaat dat ongeveer met die van staat I, levende cultuur overeenkomt.

Een andere proevenserie, waarbij de dieren door driemaal achterelkaar inspuiten, werden geimmuniseerd, was interessant, daar de helft van de immune dieren op eventueel opgetreden immuniteit werd onderzocht door ze subcutaan met virulente pestbacillen in te spuiten, een andere helft door ze, wat meer met de natuurlijke verhoudingen overeenkomt, aan de steken van met pestbacillen geinfecteerde vlooien, bloottestellen.

2 ccm and the third 4 ccm., the intervals were of about five days.

Table V.

Series number	Date and details of immunisation.			Weight of animal	Died during immunisation	Number of animals examined	Date of infection	Result.
	24/4/18	30/4/18	4/5/18					
13	1ccm	2ccm	4ccm	480		1	27/5/18	+ 4. VI Plague.
14	„	„	„	480		1	„	Been slightly ill.
15	„	„	„	430		1	„	+ 2. VI Plague.
16	„	„	„	400			„	
17	„	„	„	430	1	1	„	Been slightly ill.
18	„	„	„	400		1	„	Been slightly ill.
							Died	Recovered
				Total	1	5	2	3

Controls.

Guinea pig. V infected 27/5.18 + 3 VI (Plague).
„ „ VI „ „ „ „

Of eight animals examined, four died, while the others recovered, a result almost the same as that of table 1, living culture.

An other series of experiments, where the animals were immunized by three consecutive injections was interesting, since half of the immunized animals were examined on eventually obtained immunity through subcutaneous injection of virulent plague bacilli, the other half by exposing them to the bites of plague-infected fleas, what is more according to the natural circumstances.

Staat VI.

Infectie met kultuur van Pest bacillen.

Doorloopend nummer	Datum van immunisatie en bijzonderheden hiervan			Gewicht proefdieren	Gestorven gedurende de ummunisatie	Aantal dieren onderzocht	Datum van Infectie	Resultaat.
	27/7	2/8	6/8					
19	1 ccm	2 cmm	4 ccm	Schommelend tusschen 400 en 490 gr.		1	3 Oct.	Geneest
20	„	„	„			1		+ 9 Oct. Pest
21	„	„	„			1		Geneest
22	„	„	„			1		Geneest
23	„	„	„			1		+ 9 Oct. Pest
24	„	„	„			1		Geneest
25	„	„	„			1		Geneest
26	„	„	„			1		Geneest
27	„	„	„			1		+ 9 Oct. Pest
28	„	„	„			1		Geneest
				Totaal	0	10	Gestorven 3	Genezen 7

Controles.

Cavia's VII tot XIV geïnfecteerd 3 Oct. voor 10 Oct. alle dood.

Table VI.

Infection with culture of B. pestis.

Series number	Date and details immunisation			Weight of animals	Died during immunisation	Number of animals examined	Date of infection	Result
	27/7	2/8	6/8					
19	1 ccm	2 ccm	4 ccm	Varying from 400 to 490 gr.		1	3 Oct.	Recovered
20	„	„	„			1		+ 9 X Plague
21	„	„	„			1		Recovered
22	„	„	„			1		Recovered
23	„	„	„			1		+ 9 X Plague
24	„	„	„			1		Recovered
25	„	„	„			1		Recovered
26	„	„	„			1		Recovered
27	„	„	„			1		+ 9 X Plague
28	„	„	„			1		Recovered
				Total	0	10	Died 3	Recovered 7

Controls.

Guinea-pigs VII to XIV infected 3 Oct. before 10 Oct. all dead.

Staat VII.

Infectie door middel van 60-80 hongerige, met pest geinfecteerde vlooien; een onderzoek van de magen van 60 vlooien uit dezelfde kweek, toonde dat 50% veel bacillen in de maag had.

Doorloopend nummer	Datum van immunisatie en bijzonderheden hiervan	Gewicht Proefdieren	Gestorven gedurende de immunisatie	Aantal dieren onderzocht	Datum van infectie	Resultaat.
29	27/7 1ccm. 2/8 2ccm. 6/8 4ccm	Schommelen tusschen 390 en 480 gr.	1		4 Oct.	
30	„ „ „			1		Geen verschijnselen.
31	„ „ „			1		+ 9/10 Pest.
32	„ „ „			1		Geen verschijnselen.
33	„ „ „		1			
34	„ „ „			1		Geen verschijnselen.
35	„ „ „			1		„
86	„ „ „			1		„
37	„ „ „			1		„
38	„ „ „			1		„
					Gestorven	Genezen
	Totaal		2	8	1	7

Controles.

Cavia	A.	vlooien-infectie	4 Oct.	+ 10 Oct. Pest
Cavia	B.	„ „	4 Oct.	Geen verschijnselen
Cavia	C.	„ „	4 Oct.	Geen verschijnselen
Cavia	D.	„ „	4 Cct.	+ 8 Oct. Pest
Cavia	E.	„ „	4 Oct.	+ 9 Oct. „
Cavia	F.	„ „	4 Oct.	+ 10 Oct. „

Het resultaat van deze proevenserien spreekt zeker in het voordeel van de immuniseering tegen pest door middel van waterige aggressine, dat dan drie maal na elkaar moet worden ingespoten.

Ook dan, als men niet te groote waarde aan de infectieproeven met vlooien wil hechten, omdat zooals straks zal blijken men bij dergelijke proeven er nooit zeker van is, dat de te infecteeren dieren ook werkelijk met een voldoend aantal pestbacillen worden besmet, spreken, zooals

Table VII.

Infection by means of 60-80 hungry, plague infected fleas (examination of the stomachs of 60 fleas from the same nursery showed 50% having great numbers of bacilli in their stomachs).

Series number	Date and details of immunisaton	Weight of animals	Died during immunisation	Number of animals examined	Date of infection	Result.
29	27/7 1ccm. 2/8 2ccm. 6/8 4ccm.	Varying from 390 to 480 gr.	1		4 Oct.	
30	„ „ „			1		No symptoms.
31	„ „ „			1		+9/10 Plague.
32	„ „ „			1		No symptoms.
33	„ „ „		1			
34	„ „ „			1		No symptoms.
35	„ „ „			1		„
36	„ „ „			1		„
37	„ „ „			1		„
38	„ „ „			1		„
					Died	Recovered
	Total		2	8	1	7

Controls

Guinea-pig	A.	flea-infection	4 Oct.	+ 10 Plague
Guinea-p:g	B.	„ „	4 Oct.	No symptoms
Guinea-pig	C.	„ „	4 Oct.	„ „
Guinea-pig	D.	„ „	4 Oct.	+ 8 Oct. Plague
Guinea-pig	E.	„ „	4 Oct.	+ 9 Oct. Plague
Guinea-pig	F.	„ „	4 Oct.	+ 10 Oct. Plague

The results of the series of experiments certainly speaks in favour of the immunisation against plague by means of aqueous aggressine, to be injected three times consecutively.

Also when one does not like to value too highly the experiments of infection with fleas because, as will appear afterwards, one never is certain with suchlike experiments that the animals to be infected really get contaminated with a sufficient quantity of plague bacilli.

uit staat XV, waar een algemeen overzicht der bereikte resultaten wordt gegeven, duidelijk moge blijken, de cijfers zeker in het voordeel van eene immuniseering met behulp van waterige extracten uit pestbacillen.

Met het waterige extract werden ook ratten geimmuniseerd.

Twintig ratten kregen drie keer na elkaar resp. 0,5, 1 en 2 ccm van het extract subcutaan. Er trad gedurende, hoewel waarschijnlijk niet tengevolge van de behandeling, groote sterfte onder de dieren op, waardoor drie weken na de laatste inspuiting nog maar dertien ratten voor het onderzoek op een eventueel opgetreden immuniteit waren overgebleven. Vijf dezer dieren kwamen in de vlooienkweek. Een hunner stierf bij de narcose. De ratten welke niet in de vlooienkweek kwamen werden subcutaan besmet met $^{1}/_{5000}$ lus van den peststam, welke ook voor de infectie van de cavias diende en voor cavias in de dosis van $^{1}/_{10000}$ pathogeen was. (St. V)

Staat VIII.

Proeven op wilde grijze ratten
Geinfecteerd met $^{1}/_{5000}$ lus van stam V.

Doorloopend nummer	Data en bijzonderheden der immunisatie			Gestorven gedurende immunisatie	Blijft leven	Datum van infectie	Resultaat.		
	1/7/18	6/7/18	10/7/18						
1	0,5cc.	1cc.	2cc.		1	2 Sept.	+	6 Sept.	Pest.
2	"	"	"		1	met	"	6 "	"
3	"	"	"		1	1/5000 lus	"	6 "	"
4	"	"	"		1	subcu-	"	7 "	"
5	"	"	"		1	taan.	"	8 "	"
6	"	"	"		1		"	9 "	"
7	"	"	"		1		"	11 "	"
8	"	"	"		1		"	12 "	"
						Gestorven	Genezen.		
	Totaal			0	8	8	6		

6 ratten met 1/5000 lus st. V gestorven aan Pest 5, genezen 1.

Rats also were immunised with the aqueous agressine extract.

Twenty of these animals were subcutaneously injected three times consecutively with resp. 0.5, 1, and 2 ccm of the extract. During the treatment, though probably not caused by it, a high mortality ensued among them, so that three weeks after the last injection only thirteen remained to be examined on eventually obtained immunity. Five of these were brought in the flea-nursery, of whom one died under the narcosis. The rats that were not brought in ihe flea-nursery, were subcutaneously infected with $^{1}/_{5000}$ loopfull of the plaguestrain, that had been used also for the infection of the guinea-pigs and had proved to be pathogenitic for these latter in a dose of $^{1}/_{10000}$ (Str. V.).

Table VIII.

Experiments op wild grey rats
Infected with $^{1}/_{5000}$ lus of str. V.

Series number	Data and details of immunisation			Died during immunisation	Remaining alive	Date of infection	Result.		
	1/7/10	6/7/18	10/7/18						
1	0,5cm.	1cc.	2ccm.		1	2 Sept.	+	6 Sept	Plague
2	"	"	"		1	subcu-	"	6 "	"
3	"	"	"		1	taneous-	"	6 "	"
4	"	"	"		1	ly with	"	7 "	"
5	"	"	"		1	1/5000	"	8 "	"
6	"	"	"		1	Loop-	"	9 "	"
7	"	"	"		1	full.	"	11 "	"
8	"	"	"		1		"	12 "	"
						Died	Recovered.		
	Total			0	8	8	6		

6 rats with 1/5000 loopfull st. V died from Plague 5, recovered 1.

Staat IX.

Proeven op wilde grijze ratten. Infectie in de vlooien-kweek.

Doorloopend nummer	Data en bijzonderheden der immunisatie	Gestorven gedurende de immunisatie	Blijft leven	Datum van Infectie	Resultaat.
	1/7/18 6/7/18 10/7/18	9 – 16 (18)			
9 – 16	0.5 ccm 1 ccm 2 ccm			28 Aug.	
17	„ „ „		1	Vlooien kweek	Dood bij narcose
18	„ „ „		1		+ 2 Sept. Pest
19	„ „ „		1		„ 6 „ „
20	„ „ „		1		„ 11 „ „
21	„ „ „		1		Geneest
				Gestorven	Genezen
	Totaal	8	5	3 (1)	1

Drie ratten welke gelijktijdig in de vlooien-kweek werden gebracht stierven allen aan pest.

Een zelfde proef werd herhaald met een tweede groep dieren. De sterfte onder hen was zoo groot, dat van 27 ratten waarmee men met de proef op 27 Augustus begon op 6 September nog maar 16 over waren.

Staat X.

Proeven op wilde grijze ratten.

Doorloopend nummer	Data en bijzonderheden der immunisatie	Gestorven gedurende de immunisatie	Blijft leven	Datum van Infectie	Resultaat
	27/8·18 1/9·18 6/9·18				
22 – 28	0.5ccm. 1 ccm. 2ccm.	7		2/10 18	
29	„ „ „		1	1/10·000	+ 6/10 Pest.
30	„ „ „		1	lus van	„ 7/10 „
31	„ „ „		1	St. V	„ 6/10 „
32	„ „ „		1	subcu-	„ 8/10 „
33	„ „ „		1	taan	Niet Ziek
34	„ „ „		1		„ „
35	„ „ „		1		„ „
				Gestorven	Genezen
	Totaal	7	7	4	3

Table IX.

Experiments on wild grey rats. Infection in the flea nursery.

Series number	Date and details of infection	Died during immunisation	Remaining alive	Date of infection	Result.
	1/7/18 6/7/18 19/7/18				
9 16	0,5ccm 1ccm 2ccm.	9—16 (18)		29 Aug.	
17	„ „ „		1	flea nursery	Dead from narcosis.
18	„ „ „		1		+ 2 Sept. lague
19	„ „ „		1		„ 6 „ „
20	„ „ „		1		„ 11 „ „
21	„ „ „		1		Recovered
				Died	Recovered.
	Total	8	5	3 (1)	1

Three rats, put in the flea-nursery together, all died from plague.

The same experiment was repeated with e second serie of animals. The mortality among these was so high, that on the 6th of September only 16 were alive out of the 27 rats with which on the 27th of August the experiment had been started.

Table X.

Experiments on wild grey rats.

Series number	Date and details of immunisation	Died during immunisation	Remaining alive	Date of infection	Result
	27/8·18 1/9·18 6/9·18				
22—28	0.5 cc . 1 ccm. 2ccm.	7		2/10 18	
29	„ „ „		1	1/10·000	+ 6/10 Plague.
30	„ „ „		1	loop full	„ 7/10 „
31	„ „ „		1	of Str. V	„ 6/10 „
32	„ „ „		1	sub-	„ 8/10 „
33	„ „ „		1	cutaneously	Not ill.
34	„ „ „		1		„
45	„ „ „		1		„
				Died	Recovered
	Total	7	7	4	3

Als controle dienden de volgende dieren welke als volgt werden besmet:

10 ratten, welke op 28 Augustus en 1 September met $^{1}/_{10000}$ lus van Stam V waren ingespoten, stierven allen aan pest.

Op 27 September werden drie ratten met $^{1}/_{5000}$ lus van St. V geinfecteerd. Alle stierven aan pest.

Op denzelfden datum werden negen ratten ingespoten met $^{1}/_{10000}$ lus van St. V. Van deze stierven vijf aan pest.

Blijkbaar was dus de virulentie van St. V achteruitgegaan en mocht dus het overleven van wel 50% der besmette dieren (zie staat X) niet gelden voor een bewijs van de beschuttende werking van het vaccin op ratten.

De geimmuniseerde ratten, welke een infectie met virulente pestbacillen hadden doorstaan, zoowel als die welke de steken door geinfecteerde vlooien hadden overleefd, werden op elf September gereinfecteerd met $^{1}/_{5000}$ lus van St V. Alle gingen dood aan typische pest De immunisatie was dus mislukt.

Staat XI.

Proeven op wilde, grijze ratten Infectie in de vlooien-kweek.

Doorloopend nummer	Data en bijzonderheden der immunisatie			Gestorven gedurende de immunisatie.	Blijft leven	Datum van Infectie	Resultaat.	
	27/8-18	1/9-18	6/9-18					
36–40	0.5 ccm	1 ccm	2 ccm	5		$^{2}/_{10}$		
41	„	„	„		1	een uur	+ $^{5}/_{10}$	Pest
42	„	„	„		1	in de	+ $^{5}/_{10}$	„
43	„	„	„		1	vlooien	+ $^{8}/_{10}$	„
44	„	„	„		1	kweek.	+ $^{8}/_{10}$	„
45	„	„	„		1		+ $^{9}/_{10}$	„
46	„	„	„		1		+ $^{9}/_{10}$	„
47	„	„	„		1		Niet	ziek
48	„	„	„		1		„	„
49	„	„	„		1		„	„
			Totaal	5	9	Gestorven 6	levend 3	

The following controlling experiments were carried out:

Ten rats, that were injected on the 28th August and the 1st of September with $^{1}/_{10000}$ loopfull of Str. V, all died from plague.

On the 27th of September three rats were infected with $^{1}/_{5000}$ loopfull of Str. V. They all died from plague.

On the same date nine rats were injected with $^{1}/_{10000}$ loopfull of Str. V. Five of these died from plague.

Apparently the virulency of Str. V. had declined and consequently the survival of rather 50 % of the infected animals (vide table X) might not be considered as a proof of the protecting effect of the vaccine on rats.

The immunized rats, that had get through an infection with virulent plague bacilli, as well as those, which had survived to the bites of the infected fleas, were infected on the 11th of September with $^{1}/_{5000}$ loopfull of Str V. All died from typical plague. Consequently the immunisation had not succeeded.

Table XI.

Experiments on wild, grey rats Infection in the flea-nursery.

Series number	Date and details of immunisation			Died during immunisation.	Remaining alive	Date of infection	Result	
	27/8-18	1/9-18	6/9-18					
36–40	0.5 ccm	1 ccm	2 ccm	5		$^{2}/_{10}$		
41	„	„	„		1	one houre in the	+ $^{5}/_{10}$	Plague
42	„	„	„		1	flea-nursery	+ $^{5}/_{10}$	„
43	„	„	„		1		+ $^{8}/_{10}$	„
44	„	„	„		1		+ $^{8}/_{10}$	„
45	„	„	„		1		+ $^{9}/_{10}$	„
46	„	„	„		1		+ $^{9}/_{10}$	„
47	„	„	„		1		Not	ill
48	„	„	„		1		„	„
49	„	„	„		1		„	„
			Total	5	9	Died 6	alive 3	

Ook werden met het waterige aggressine 10 konijnen geimmuniseerd. Vijf hunner werden drie weken later subcutaan met $^1/_{5000}$ lus Stam V. besmet, terwijl de vier anderen aan de steken van geinfecteerde vlooien werden blootgesteld [1]).

Staat XII.

Proeven op konijnen. Infectie met $^1/_{5000}$ lus St V.

Doorloopend nummer	Data en bijzonderheden der immunisatie	Gestorven gedurende de immunisatie	Blijft leven	Datum van Infectie	Resultaat
	27/8/18 2/9/18 6/9/18				
1	1 ccm 2 ccm 4 ccm		1	1 Oct. 18	niet ziek
2	„ „ „		1		„ „
3	„ „ „		1		„ „
4	„ „ „		1		„ „
5	„ „ „		1		„ „
	Totaal . . .	0	5	Gestorven 0	Leven 5

Controles

Konijn I met $1/5000$ lus 1 Oct. 1 Groote zwelling, maar geneest
„ II „ $1/5000$ „ 6 Oct. acute pest.

Staat XIII.

Proeven op konijnen. Infectie door middel van vlooien.

Doorloopend nummer	Data en bijzonderheden der immunisatie	Gestorven gedurende de immunisatie	Blijft leven	Datum van Infectie	Resultaat
	27/8/18 2/9/18 6/9/18				
6	„ „ „		1	Tusschen 6 October 3 en 4 maal geëxponeerd aan de vlooien steken	Niet ziek
7	„ „ „		1		„ „
8	„ „ „		1		„ „
9	„ „ „		1		„ „
	Totaal . . .	0	4	Gestorven 0	In Leven 4

van 3 contrôle konijnen welke eveneens gestoken worden sterft geen een.

[1]) Een sterft gedurende de behandeling.

Also ten rabbits were immunized with the aqueous agressine. After three weeks five of these were subcutaneously infected with $^1/_{5000}$ loopfull of Str. V, while the other five were exposed to the bites of infected fleas.

Table XII.

Experiment on rabbits. Infection with $^1/_{5000}$ loopfull Str V.

Series number	Date and details of immunisation	Died during immunisation	Remaining alive	Date of infection	Result
	27/8/18 2/9/18 6/9/18				
1	1 ccm 2 ccm 4 ccm		1	1 Oct. 18	not ill
2	„ „ „		1		„ „
3	„ „ „		1		„ „
4	„ „ „		1		„ „
5	„ „ „		1		„ „
	Total . . .	0	5	Died 0	alive 5

Controls

Rabbit I with $1/5000$ loopfull 1 Oct. 1 big swelling, but recovered,
„ II „ $1/5000$ „ 6 Oct. acute plague.

Table XIII.

Experiments on rabbits. Infection through fleas.

Series number	Date and details of immunisation	Died during immunisation	Remaining alive	Date of infection	Result
	27/8/18 2/9/18 6/9/18				
6	„ „ „		1	Between 2 and 6 X, 3 and 4 times exposed to flea-bites	Not ill
7	„ „ „		1		„ „
8	„ „ „		1		„ „
9	„ „ „		1		„ „
	Total . . .	0	4	Died 0	Alive 4

of 3 control rabbits that are bitten on the same way no one dies.

N. B. Van twee controlekonijnen, welke subcutaan met $^1/_{5000}$ lus van Stam V werden ingespoten, kreeg één een groote zwelling welke later weer verdween, terwijl de andere aan acute pest te gronde ging.

Tenslotte werden nog twintig apen met het vaccin ingespoten. Zij kregen eerst 2 ccm. de tweede keer, vijf dagen later 2 ccm. en de derde keer, wederom vijf dagen later, 1 ccm subcutaan.

Drie weken na de laatste injectie werden alle apen intraperitoneaal geinfecteerd met $^1/_{1\,0}$ lus van Stam V, daar, zooals reeds betoogd, controleonderzoekingen hadden aangetoond, dat Macacus cynomolgus niet bijzonder gevoelig was voor een subcutane infectie met pest.

Staat XIV.

Proeven op apen. Infecties intraperitoneaal met 1/100 lus st. V.

Doorloopend nummer	Data en bijzonderheden der immunisatie			Gestorven gedurende de immunisatie	Blijft leven	Datum van Infectie	Resultaat
1 — 17	22/11/18 4 ccm	27/11/18 2 ccm	2/12/18 1 ccm		17	22/11	Blijven leven
18	„	„	„		1	1	+ 27 Dec pest
19	„	„	„		1		„ 28 „ „
20	„	„	„		1		„ 29 „ „
	Totaal. . . .			0	20	Gestorven 3	Leeft 17

Controles.

Aap I en II $^{22}/_{11}$ $^1/_{100}$ lus intraperitoneaal $^{27}/_{12}$ en $^{28}/_{12}$ + pest.

Aap II en IV „ „ „ blijven in leven

Zoowel de proeven op de konijnen als die op de apen leverden goede resultaten. Toch ben ik niet bijzonder enthousiast over het succes, daar, zooals reeds betoogd, noch konijnen, noch apen bijzonder gevoelig zijn voor pest. Toch bleek ook uit het gedrag dezer dieren, dat het vaccin wel degeijk beschermt want terwijl alle con-

N. B. Of two control-rabbits, that were subcutaneously injected with $^1/_{5000}$ loopfull of Str. V, one gets a big swelling that later on disappears again, while the other died from acute plague.

Finally twenty monkeys were subcutaneously injected with vaccine, resp. 4 ccm, 2 ccm and 1 ccm with intervals of five days.

Three weeks after the last infection they were all intraperitoneally infected with $^1/_{100}$ loopfull of Str. V, since, as said before, control experiments had showed, that Macacus cynomolgus is not particularly sensitive to subcutaneous infection with plague.

Table XIV.

Experiments on monkeys. Infection intraperitoneally with 1/100 loopfull of Str. V.

Series number	Date and details of immunisation			Died during immunisation	Remaining alive	Date of infection	Result
1 — 17	22/11/18 4 ccm	27/11/18 2 ccm	2/12/18 1 ccm		17	22/11	Remainging alive
18	„	„	„		1	1	+ 27 Dec plague.
19	„	„	„		1		„ 28 „ „
20	„	„	„		1		„ 29 „ „
	Totaal			0	20	Died 3	alive 17

Controls.

Monkey I and II $^{22}/_{11}$ $^1/_{1co}$ loopfull intraperitoneally $^{27}/_{12}$ and $^{28}/_{12}$ plague.

Monkey III and IV „ „ „ „ remain alive.

As well the experiments on the rabbits as those on the monkeys yielded good results. Yet I am not particularly enthusiastic with the succes, since, as said already before neither rabbits nor monkeys are particularly sensitive to plague. Yet from the behaviour of these animals, protective power of the vaccine was quite

troledieren, ook die welke genazen, zich na de infectie minder prettig gevoelden b. v. niet vraten en in een hoek hunner kooi gedoken zaten, vertoonden de geimmuniseerde dieren als zij niet dood gingen geen ziekteverschijnselen.

Voor een beter overzicht en ter vergelijking der resultaten bij de verschillende dieren met het waterige aggressine bereikt, worden alle proeven hiermee genomen in een staat overzichtelijk samengevat.

Staat XV.

Vergelijking der met waterig aggressine bij cavia's, ratten, konijnen en apen bereikte resultaten.

Diersoort	Aantal injectie's	Aantal dieren	Aantal dat in leven blijft	Onderzocht op immuniteit	Blijft leven	% gestorven	Contrôle dieren: Aantal Controles	Contrôle dieren: % dat aan pest sterft
cavia cobaija	1	8	7	7	3		2	100%
	2	4	3	3	1		2	100 „
	3	16	15	15	10	33%	8	100 „
	3	10	8	8	7	12%	6	66 „
Totaal cavia's		38	33	33	21	37%		
Ratten	3	48	26	25	7	72%	22	
Konijnen	3	10	9	9	9	0	2	50%
Apen	3	20	20	20	17	15%	4	50%

SUSPENSIE-AGGRESSINE.

De bereiding van het waterig aggressine is nogal omslachtig en levert voor de personen, welke het moeten bereiden, gevaar op.

Overwegende, dat een vaccin, dat bestond uit een suspensie van pestbacillen in gedistilleerd water, welke men vooraf en gedurende vierentwintig uren had geschud misschien even goede en wellicht betere

evident, for while all the control-animals, included those that recovered, felt seedy after the infection, did not eat and were cowering in a corner of their cage, the immunized animals, if they did not die, did not show any symptoms of illness.

For a better survey and for comparison of the results obtained with the aqueous aggressine on the different animals, all experiments that were carried out in this way are summarized in a table.

Table XV.

Comparison of the results obtained with aqueous aggressine on guinea pigs, rats, rabbits and monkeys.

Species of animal	Number of injection	Number of animals	Number of animals remaining alive	Examined on immunitie	Remaining alive	% died.	control animals: Number of controls	control animals: % That dies from plague
Guinea pig	1	8	7	7	3		2	100%
	2	4	3	3	1		2	100 „
	3	16	15	15	10	33%	8	100 „
	3	10	8	8	7	12%	6	66 -
Total guinea pigs		38	33	33	21	37%		
Rats	3	48	26	25	7	72 %	22	
Rabbits	3	10	9	9	9	0	2	50%
Monkeys	4	20	20	20	17	15%	4	50%

SUSPENSION-AGGRESSINE.

The preparation of the aqueous aggressine is rather circumstantial and dangerous for the preparer.

Considering that a vaccine consisting of a suspension of plague bacilli in distilled water, that had been rocked before during twentyfour hours, perhaps might give as good even better results, while the pre.

resultaten, bij een minder gevaarlijke bereidingsmethode zou opleveren, werd een aantal dieren met op deze wijze bereid vaccin behandeld.

Twintig cavias werden op 20 September, 25 September, en 1 October met 0, 5, 1 ccm. en met 2 ccm. van het vaccin, dat wij maar met den naam van suspensie-aggressine zullen doopen, ingespoten. Een der dieren stierf gedurende de behandeling. Bij de sectie konden geen voor pest verdachte verschijnselen worden geconstateerd, terwijl ook de enting met het orgaansap geen pest bij gevoelige dieren kon doen optreden.

Op 25 October werden de negentien overgebleven dieren met $^1/_{5000}$ lus van Stam V subcutaan besmet.

Alle gingen, evenals de vier controlecavias, aan acute pest dood. Vier hunner bezweken 4 tot 19 dagen na de infectie.

Van de vier controledieren waren drie na 7 en een na 8 dagen dood.

Met hetzelfde vaccin werden 67 ratten geimmuniseerd; 39 bleven in leven en konden op een verkregen immuniteit worden onderzocht.

Bij 28 geschiedde dit door de dieren drie weken na de laatste inspuiting met het vaccin, met $^1/_{5000}$ lus van St V intespuiten en bij de elf overblijvende, door ze na denzelfden tijd aan de steken van geinfecteerde vlooien bloottestellen.

Van de 28 subcutaan geinfecteerde ratten bleven slechts twee leven. Van de elf ratten, welke aan de steken van de vlooien werden blootgesteld bleven drie in leven.

Van twaalf controleratten, welke subcutaan met $^1/_{5000}$ lus van St. V werden ingespoten, overleefden twee de infectie. Van tien andere controledieren welke in de vlooienkweek kwamen, bleef geen enkele leven.

De proeven met dit vaccin bij konijnen leverden een beter resultaat op, maar dit zegt op zich zelf niets.

1e. Omdat konijnen zoo weinig gevoelig zijn voor pest.

paration would be less dangerous a number of animals were treated with vaccine, prepared in this way.

Twenty guinea-pigs were injected with 0, 5, 1 and 2 ccm of the vaccine, that we will call suspension-aggressine, on the 20th and 25th of September and the Ist of October. One of the animals died during the treatment. The post-mortem examination did not give evidence of plague symptoms, neither was vaccination of susceptible animals with organic juice able to cause plague.

On the 25th of October the nineteen remaining animals were subcutaneously infected with $^1/_{5000}$ loopfull of Str V.

All died from acute plague, as wel the four control-guinea-pigs. Four guina-pigs succumbed in 4 too 19 days after the infection.

Of the four control-animals three died after seven, one after eight days.

With the same vaccine 67 rats were immunized; 39 remained alive and could be examined on immunity obtained.

With 28 of these the examination was made by injecting themwith $^1/_{5000}$ loopfull of Str V three weeks after the last injection with the vaccine, and with the other eleven by exposing them after the same time to the bites of infected fleas.

Of the 28 subcutaneously infected rats only two, of the other eleven three remained alive.

Of twelve control rats, that were subcutaneously injected with $^1/_{5000}$ loopfull of Str. V., two survived the infection. Ten other control animals, that were brought in the flea-nursery, all died.

With rabbits the experiments with this vaccine were giving better results, but this fact does mere not prove anything:

1e. Because rabbits are so little susceptible to plague.

2e. Omdat alleen oudere konijnen voor de proef konden worden gebruikt en van de controledieren, alleen de jonge aan de infectie met dezelfde dosis pestbacillen succombeerden.

Tien konijnen op 20, 25 September en op 1 October met resp. 1, 2 en 4 ccm. vaccin ingespoten, bleven bij het onderzoek op eventueel ingetreden immuniteit (injectie van $^1/_{5000}$ lus St V) in leven.

Onder 8 controlekonijnen bevonden zich vier jonge dieren die alle dood gingen terwijl van de vier oudere één wel een groot infiltraat kreeg maar herstelde, terwijl de andere na een betrekkelijk kort durend zich minder goed gevoelen, genazen.

Over de proeven, welke met waterig aggressine + 33 $^0/_0$ glycerine en met aggressinesuspensie + 33 $^0/_0$ glycerine werden genomen, kan ik kort zijn, daar zulke vaccins niet alleen slechte resultaten leverden, maar hunne inspuiting gevolgd werd door groote infiltraten, waardoor ze voor eene toepassing bij den mensch, ook al waren de resultaten beter geweest, niet in aanmerking zouden komen.

De glycerine werd aan de vaccins toegevoegd omdat publicaties uit Amerika berichtten, over de goede conserveerende werking van glycerine op het voor ontleding zoo vatbare extract uit stuifmeelkorrels dat ter stelling van de diagnose der hooikoorts door middel van de complementbindingsmethode werd gebruikt. Had de toevoeging van glycerine zich als een bruikbaar conserveeringsmiddel doen kennen, dan had men een goede methode om het voor ontleding vatbare aggressine te conserveeren.

De proeven werden alleen op cavias genomen. De dieren reageerden op de subcutane inspuiting nogal heftig. Direct erna schenen zij pijn te hebben, zij likten de plaats van injectie af en sprongen in de hoogte. Daags na de inspuiting vertoonden zij op de injectieplaats een groote zwelling welke eerst langzaam verdween.

2e. Because only adult rabbits could be used for the experiments, and of the control-animals only the young ones died from the infection with an equal dose of B. pestis.

Ten rabbits injected with 1, 2 and 4 ccm of the vaccine on the 20th and 25th ot September and the Ist of October remained alive when examined on eventually obtained immunity (injection of $^1/_{1000}$ loopfull of Str. V.)

Of eight control rabbits, four were young animals that all died; of the other four one got a large infiltration but recovered, while the other three after a rather slight illness, got well again.

On the experiments made with aqueous aggressine with 33 $^0/_0$ glycerin, and with suspension-aggressine with 33 $^0/_0$ glycerin. I will be short, since suchlike vaccines not only yielded bad results but injection of these was causing large infiltrates, which did not make them suitable for application on men, even if the results had been better.

The glycerin was added to the vaccines, because publications from America mentioned the strongly preserving power of glycerin on the so easily dissolving extract from pollengrains that was used for diagnosing hayfever by means of complement-fixation. If the addition of the glycerin had proved to be practically useful, this would have been a good way for preserving the aggressine, so liable to dissolution.

The experiments were all carried out on guinea-pigs. The animals reacted rather violently on the subcutaneous injection. Immediately afterwards the place of injection seemed to be painfull, they liked it and jumped up. The day after they showed a big swelling on the place of the injection, that only slowly disappeared.

Tien cavias werden ingespoten met het aggressine + glycerine. Zij kregen op resp. 8, 13 en 18 Juli resp. 1 ccm, 2 ccm en 3 ccm van het vaccin subcutaan. Zij werden op 9 Augustus geinfecteerd en wel vijf hunner door subcutane inspuiting van $^{1}/_{10000}$ cultuur St V, de vijf andere door ze gedurende een uur te brengen in een vlooienkweek.

Op een na en wel een der cavias welke door vlooien gestoken was bezweken allen aan de infectie.

Tien andere cavias werden met de suspensieaggressine + 33 $^{0}/_{0}$ glycerine geimmuniseerd. Op 8, 13 en 18 Juli kregen zij 1 ccm. van dit vaccin. Zij werden op 9 Augustus op dezelfde wijze als de tien voorgaande besmet. Alle gingen aan de infectie dood.

Van de vijf ter contrôle ingespoten cavias overleefde geen enkele de infectie. Vier met vlooien geinfecteerde contrôles gingen dood.

Bij het onderzoek op immuniteit der cavias door middel van inspuitingen met virulente pestbacillen viel een verschijnsel op, dat reeds voor mij, door andere onderzoekers werd beschreven.

Spoot men nl. de te onderzoeken dieren in met een dosis pestbacillen, welke precies gelijk was aan de juist doodelijke dosis, dan gingen de controledieren allen dood en bleef — afhankelijk van de methode waarop geimmuniseerd was — een grooter of kleiner percentage der geimmuniseerde dieren in leven.

Nam men de dosis grooter dan bleven veel minder geimmuniseerde dieren in leven.

De weerstand welke door een geimmuniseerd dier aan de infectie met virulente pestbacillen wordt geboden, is dus in hooge mate afhankelijk van de grootte der dosis bacillen, welke men in hun lichaam voert.

Dikwijls bleek, dat geimmuniseerde dieren

Ten guinea-pigs were subcutaneously injected on the 8th, the 13th and the 18th of July with 1, 2, and 3ccm of the vaccine. On the 9th of August they were infected, five of them through subcutaneous injection of $^{1}/_{10000}$ loopfull of Str. V, the other five by exposing them during one hour in the flea-nursery.

They all died from the infection, but one that had been in the flea-nursery.

Ten other guinea-pigs were immunized with the suspension-aggressine with 33 $^{0}/_{0}$ glycerin, on the 8th, the 13th and the 18th of July with 1, 2, and 3ccm of the vaccine. They were infected on the 9th of August in the same way as the foregoing ten. All died from the infection.

Nine control-guinea-pigs all died; five of these were infected by injection, four by exposing them to flea-bites.

When examining the guinea-pigs on immunity by means of injections with virulent plague bacilli a phenomenon was conspicuous that had been described before already by other experimenters.

If the animals, to be examined, were injected with a quantity of B. pestis, that was exactly the letal dose, the control-animals all died, but a greater or smaller percentage according to the method of immunisation of the immunized animals remained alive.

If the dose was increased the number of the immunized animals that survived, was much smaller.

Consequently the resistance offered by an immunized animal to the infection with virulent B. pestis is in a high degree dependent on the magnitude of the dose, that is introduced in the animals body.

Often appeared, that immunized animals,

welke eene infectie met $^{1}/_{10000}$ lus van Stam V met succes hadden doorstaan en op de infectie met ziekteverschijnselen hadden gereageerd, niet bestand bleken tegenover een, enkele weken later herhaalde infectie met $^{1}/_{1000}$ lus van denzelfden stam. Verschillende cavias gingen bij de herinfectie dood.

Bij de verschillende subcutane inspuitingen van cavias, welke geimmuniseerd waren met virulente pestbacillen bleef, zooals reeds opgemerkt, geen enkel dier geheel zonder verschijnselen. Bij enkelen bepaalde zich de reactie tot een meer of minder belangrijke zwelling, gepaard gaande met vergrooting der regionaire lympheklieren. Anderen daarentegen werden zwaar ziek, vermagerden en herstelden zich eerst na weken langzaam.

Herstel trad alleen op bij die dieren, welke tegen pest waren geimmuniseerd. Bij de vele dieren, welke ter contrôle dienden bij mijne talrijke proeven welke ik bij vorige gelegenheden met cavias nam, zag ik nooit, dat een cavia, dat met een zeker doodelijke dosis van pestbacillen werd ingespoten, genas.

Toch is ook de immuniteit welke een cavia na het doorstaan van een heftige pestziekte verkrijgt, niet absoluut, daar men bij de herinfectie sterfte aan pest onder hen ziet optreden.

Ter illustratie hiervan en tegelijk als antwoord op de volgende vragen moge hetgeen hieronder verteld wordt dienen.

De vragen zijn:

Treedt er bij dieren welke een infectie met pest hebben doorstaan, een eenigszins belangrijke graad van immuniteit tegen pest op?

En als er een immuniteit optreedt hoe lang duurt deze dan?

Van de 10 cavias waarvan de immunisatie op 27 Augustus was begonnen en die op 1 October daaraanvolgende met $^{1}/_{5000}$ lus Stam V waren geinfecteerd stierven er drie aan pest, de overigen maakten een licht, reeds boven beschreven proces door, maar herstelden.

that succesfully had gone through an infection with $^{1}/_{10000}$ loopfull of Str. V, and had reacted on the infection with symptoms of illness, did not prove able to withstand an infection, repeated after some weeks, with $^{1}/_{1000}$ loopfull of the same strain. Several died from the repeated infection.

No one of the guinea-pigs, that were subcutaneously injected with virulent plague bacilli, did, as mentioned already, not show any symptoms. Some only showed a more or less important swelling combined with enlargment of the corresponding lymphatic glands. Others on the contrary got seriously ill, grew thin and recovered slowly only after several weeks.

Only those animals recovered, that were immunized again plague. Among the great number of guinea-pigs that were used as control animals at my numerous experiments, carried out on former occasions. I never saw one that recovered, after having been injected with a surely letal dose of B. pestis.

Yet the immunity, obtained by guinea-pigs, after having gone through a severe attack of plague, is not absolute, since they are liable to die from plague, when the infection is repeated.

The undermentioned may be an illustration of these facts and moreover as an answer on the following questions.

The questions are:

Do animals that have gone through an infection with plague obtain by this fact a more or less important degree of immunity against that disease?

And if the immunity is obtained, how long does it last?

Of ten guinea-pigs, whose process of immunisation had commenced on the 27th of August and that were infected with $^{1}/_{5000}$ loopfull of Str. V on the 1st of October next, three died from plague, the others went through a slight illness, as before described already, but recovered.

Op 25 October d. a. v. werden zij wederom ingespoten $^1/_{5000}$ lus van denzelfden stam, waarvan echter de virulentie door herhaalde overentingen belangrijk verhoogd was.

Het resultaat was als volgt:

Een der dieren sterft zonder dat het gelukt microscopisch, cultureel of door middel van de dierproef pestbacillen in zijne organen aantetoonen.

Een tweede sterft vijf dagen na de besmetting aan typische pest.

Een derde vertoont op de infectieplaats eene zwelling maar geneest, terwijl de vier overigen herstellen en geen verschijnselen vertoonen.

Ook werden twee cavias welke na een heftige aanval van pest herstelden, drie weken later intraperitoneaal met $^1/_{100}$ lus van een stam, welke in de dosis van $^1/_{1000}$ met zekerheid cavias doodde, besmet.

Een dezer dieren bleef zonder verschijnselen, het andere ging tien dagen later dood aan pest. Bij de sectie bleek het groote net opgerold en bevatte het vele kleine abscessen.

Hier had zich dus bij een dier, dat na een zwaar ziekteproces van pest hersteld was, geen voldoenden graad van immuniteit ontwikkeld om het tegen een herinfectie te beschermen; echter was de infectiemodus een ongewone en de dosis waarmee werd ingespoten, een groote.

Een tweede proevenserie werd verricht met 13 cavias. Zeven dezer dieren hadden in Mei, één gedurende Augustus en vijf gedurende begin October een heftig ziekte-proces doorgemaakt. Zij werden in het midden van December met $^1/_{100}$ lus van Stam V, welke toen in de dosis van $^1/_{5000}$ lus cavias doodde, geinfecteerd door subcutane inspuiting.

In het hieronder volgend staatje is het

On the 25th of October next they were again injected with $^1/_{5000}$ loopfull of the Strain, whose virulency was considerably increased by repeated transmissions.

The result was following:

One of the animals dies, but we did not succeed in finding plaguebacilli, neither microscopically nor by means of culture or animal-test.

Another one dies five days after the infection from typical plague.

A third gets a swelling on the place of the infection but recovers, while the other four remain alive without showing any symptoms.

Moreover two guinea-pigs that recovered after having gone through a severe attack of plague, after three weeks were intraperitoneally infected with $^1/_{100}$ loopfull of a Strain of which $^1/_{1000}$ was letal for guinea-pigs with absolute certainty.

One of these animals did not show any symptoms, tne other died from plague ten days afterwards. At the postmortem examination the omentum majus appeared to be rolled up and contained many small abscesses.

Thus with this animal that had recovered from a severe attack of plague, no sufficient degree of immunity had developed to protect it against a repeated infection, however the way of infection was an unusual one, and the dose injected a big one.

A second series of experiments was carried out with thirteen guinea-pigs. Seven of these had in May, one in August and five in the beginning of October gone through a severe attack of plague. In the middle of December they were infected by subcutaneous injection of $^1/_{100}$ loopfull of Str. V, which then was letal to guinea-pigs in a dose of $^1/_{5000}$ loopfull.

The following table shows the result of

resultaat van deze proef vermeld. De dieren van 1 –7 zijn die van Mei, 8 die van Augustus, de anderen van October.

No 1 stierf vier dagen na de besmetting aan acute pest.
„ 2 vertoonde geen verschijnselen.
„ 3 vertoonde een klein infiltraat zonder klierzwelling.
„ 4 „ een groot infiltraat met klierzwelling.
„ 5 „ geen reactie.
„ 6 „ een klein infiltraat zonder klierzwelling.
„ 7 „ geen verschijnselen.
„ 8 „ een klein infiltraat.
„ 9 „ geen verschijnselen.
„ 10 „ een klein infiltraat.
„ 11 „ „ „ „
„ 12 „ geen verschijnselen.
„ 13 „ „ „

Op No. 1 na bleven dus allen in leven. Toch waren er nog vrij ernstige verschijnselen bij enkele der dieren opgetreden.

Van de twaalf overlevenden waren tegen het einde van April van het volgend jaar (1919) 11 in leven gebleven. In het begin van Mei 1919 werden deze subcutaan besmet met $^1/_{1000}$ lus van Stam V welke sedert October van dier op dier was overgeënt en in de dosis van $^1/_{10000}$ lus cavias binnen drie dagen doodde.

Op één na, welke veertien dagen na de infectie aan pest stierf, bleven alle dieren in leven.

Drie weken later werden de tien overlevende dieren cutaan geënt met het miltsap van een cavia hetwelk na eene infectie met Stam V, aan acute pest was gestorven. In de milt van het dier waren er zeer veel pestbacillen.

De buikhuid van de te infecteeren cavias werd over een oppervlak van 2 $\times$ 2 cm. geschoren en op de geschoren en gescarificeerde huid werd het miltsap flink ingewreven.

Twee dagen hierna vertoonde een der

this experiment. The animals numbered 1—7 wereill in May, 8 in August, the others in October.

No. 1 died four days after the infection from acute plague.
„ 2 did not show any symptoms.
„ 3 showed a small infiltration, no swollen glands.
„ 4 showed a big infiltration, with swollen glands.
„ 5 did not show any symptoms.
„ 6 showed a small infiltration, no swollen glands.
„ 7 did not show any symptoms.
„ 8 showed a small infiltration.
„ 9 did not show any symptoms.
„ 10 showed a small infiltration.
„ 11 „ „ „ „ .
„ 12 did not show any symptoms.
„ 13 „ „ „ „ „ .

So they all remained alive, excepted No 1. Yet a few of them had shown rather serious symptoms.

Of the surviving twelf, eleven were alive at the end of April of next year (1919). In the beginning of May these were subcutaneously infected with $^1/_{1000}$ loopfull of Str. V, that since had been transmitted continually from one animal on another and now was letal for guinea-pigs within three days in the dose of $^1/_{10000}$ loopfull.

All the animals, but one, that after two weeks died from plague, survived the infection.

Three weeks afterwards the surviving animals were vaccinated cutaneously with the splenic juice of a guinea-pig, that after being infected with Str. V, died from acute plague. In the spleen of this animal great numbers of B. pestis were found.

The abdominal skin of the guinea-pigs, that were to be infected, was shaved on an area of 2 $\times$ 2 cm, and then the splenic juice was throughly rubbed into the shaved and scarified skin.

After two days one of the animals had

dieren een groot infiltraat en het stierf na 6 dagen aan typische pest. Een tweede kreeg een klein infiltraat maar herstelde spoedig, de anderen reageerden niet.

Men ziet hieruit, dat na het doorstaan van een pestinfectie er een immuniteit optreedt, doch dat deze echter niet steeds voldoende krachtig is om het dier tegen een opvolgende infectie te beschermen.

De proeven leeren ons dat de immuniteit minstens vier maanden, naar alle waarschijnlijkheid langer duurt.

Het onderzoek op eene immuniteit tegen pest, door de dieren bloottestellen aan de steken van met pestbacillen geïnfecteerde vlooien, bevredigde mij niet. Lang niet alle controledieren, welke op deze manier werden besmet gingen dood en hierom verkeerde ik steeds in het onzekere of bij de zuigactie der vlooien steeds en in voldoend aantal, pestbacillen in het organisme van de te onderzoeken dieren werden gebracht.

Om meer zekerheid dienaangaande te krijgen liet ik de vlooien twee dagen achterelkaar soms ook drie en vier dagen na elkaar bij hetzelfde proefdier bloedzuigen. Dat zij werkelijk zogen kon met zekerheid worden geconstateerd. In de eerste plaats aan hun gedrag en houding gedurende den tijd dat zij op de huid van het dier verbleven; in de tweede plaats bleek dit uit de kleine infiltraten en kleine ecchymosen welke op de huid der dieren als een gevolg van de steken der vlooien, optraden.

Toch bleef ik ook hierna in dezelfde onzekerheid en vond ik het raadzaam geimmuniseerde dieren welke zonder succes aan de steken van de vlooien waren blootgesteld geweest aan een reinfectie met behulp van subcutane inspuiting van pestbacillen te onderwerpen.

Zoo werden vier ratten welke zonder

got a large infiltration, and six days later on it died from typical plague. Another got a small infiltration, but was soon recovered, the others did not show any symptoms.

From these facts it is evident that after having gone through an infection of plague, an immunity is obtained. This immunity however is not always sufficiently powerfull to protect the animal from a repeated infection.

The experiments show that the immunity is lasting four months at least, but probably longer.

Yet I could not approve of the examination on immunity against plague by exposing the animals to the bites of plague-infected fleas. Not nearly all control animals, that were infected in this way died, and so I never was certain whether by the sucking of the fleas plague bacilli were always and in sufficient numbers introduced in the organism of the test animals.

To get more certainty in that way I made fleas suck blood from the same animal for two, sometimes three and four consecutive days. That really they were sucking could be stated without doubt. In the first place from their behaviour and attitude during the time they remained on the animals skin, and then it was evident from the small infiltrations and ecchymoses, that were to be seen on the skin of the animals in consequence of the bites of the fleas.

Yet even hereafter the said uncertainty remained and it was thought advisable to subject the immunized animals, that had been exposed without succes to the bites of the fleas, to a reinfection by means of subcutaneous injection of plague bacilli.

Thus four rats, that been exposed withou

succes aan de steken der vlooien waren blootgesteld een maand later geheinfecteerd met $^{1}/_{1000}$ lus van Stam V. Een overleefde de infectie, de drie andere gingen aan pest te gronde.

Nog slechter was het resultaat met de cavias uit de proef van 27 Augustus 1918.

Acht dieren waren door vlooien gestoken. Zij waren drie dagen achtereen aan de steken blootgesteld, een ging aan acute pest dood, de anderen vertoonden op de plaats waar de vlooien gezogen hadden talrijke kleine papels en bij enkelen zag ik een licht oedeem. Klierzwellingen vertoonden zij niet, evenmin algemeene verschijnselen.

De zeven overlevende dieren werden op 25 October met $^{1}/_{2500}$ lus van Stam V subcutaan geinfecteerd.. Zij gingen alle aan acute pest dood.

Deze uitkomsten behoeven nog niet als bewijs te gelden, dat de vlooien bij hun steek geen pestbacillen in de dieren brachten, omdat hoewel niet alle toch een grooter percentage der tot contrôle dienende dieren wel bezweek na vlooien steken. Het is mogelijk, dat vlooien zulk een klein aantal bacillen in het lichaam der gestoken dieren brengen, dat de ingevoerde bacillen door een immuun dier gemakkelijk onschadelijk kunnen worden gemaakt. Ook is het mogelijk, dat pestbacillen welke men in physiologisch zoutwater gesuspendeerd onder de huid brengt, sneller worden geresorbeerd en dus eerder aan de werking van leucocyten en in de weefsels zetelende bactericiede stoffen worden onttrokken, dan dit met bacillen door vlooien ingevoerd, het geval is. Mogelijk is het verder, dat de dieren, welke na de infectie door vlooien niet met ziektesymptomen reageerden geen voldoende weerstand hadden verkregen, om eene subcutane infectie met een dosis pestbacillen, welke viermaal grooter was dan de dosis letalis te kunnen overleven. Im-

succes to the bites of the fleas, were one month afterwards reinfected with $^{1}/_{1000}$ loopfull of Str. V. One survived the infection, the other three died from plague.

Still worse was the result with the guinea-pigs of the experiment of the 27th of August 1918.

Eight animals were bitten by fleas. They had been exposed to the bites during three days consecutively; one died from acute plague, the others showed numerous small pimples on the places, where the fleas had been sucking and with some I saw a slight oedema. They did not show neither swollen glands nor general symptoms.

The seven surviving animals were subcutaneously infected on the 25th of October with $^{1}/_{2500}$ loopfull of Slr V. They all died from acute plague.

These results ought not necessary to be considered as a proof, that the fleas through their bites did not introduce plague bacilli into the animals, because, though not all, yet the greater part of the control animals died after being bitten. It is possible that the number of plague bacilli introduced by the fleas in the organism of the bitten animals is so small that they are easily made harmless by an immunized animal. It may be also that plague bacilli, suspended in normal saltsolution and introduced subcutaneously, are sooner than bacilli introduced by fleas, resorbed and consequently sooner withdrawn from the action of leucocytes and of bactericide substances contained in the tissues. Finally it is possible, that the animals, that did not show any symptoms of illness, after being infected by fleas, had not obtained a sufficient resistance to be able to survive a subcutaneous infection with a dose of B. pestis, four times large than the letal dose. For, as mentioned already, all animals, that were subcutaneously infected, on that infection with plague symptoms and it is a

mers, zooals reeds opgemerkt, reageerden alle dieren op de subcutane infectie met verschijnselen van pest en het is bekend, dat het doorstaan van pest de meest krachtige immuniteit verleent.

In elk geval moedigen de resultaten van de proeven met vlooien niet aan om in deze richting voorttegaan.

Besluiten:

1. Onder de onderzochte vaccins komt alleen aan de waterige aggressinen eene immuniseerende kracht toe.

2. De resultaten met deze methode van vaccinatie bereikt kunnen eene vergelijking met de beste, welke tot nogtoe verkregen zijn, doorstaan, mits men ter onderzoek op immuniteit, een dosis pestbacillen inspuit, welke gelijk is aan de juist doodelijke dosis.

Spuit men de dieren met een veelvoud dezer dosis in, dan blijft maar een klein percentage leven.

3. De hoop, dat men mettertijd eene immuniseeringsmethode, welke in 100 % of zelfs in een percentage, hetwelk ver over de 90 % loopt, zal beschutten tegen pest is ijdel, aangezien zelfs het doorstaan van de natuurlijke infectie niet in staat is, zulk een krachtige immuniteit te verleenen.

4. Wel bestaat de mogelijkheid om de resultaten tot nogtoe bereikt, te verbeteren en zal hierom met proeven in deze richting worden voortgegaan.

well known fact that the most powerfull immunity is obtained by having gone through an attack of plague.

Anyhow the results of the experiments with fleas do not encourage to continue in this direction.

Conclusions:

1. Of the vaccines examined only the aqueous aggressines may claim an immunizing power.

2. The results obtained with this method of vaccination can stand a comparison with the best yielded till now by other methods iff, by controlling the acquired immunity the animals are injected with a dose of pestbacilli not surpassing the letal dose.

Only a low percentage of immunised animals survive the injection with a multiplum of the dosis letalis.

3. The expectation, that in course of time a method of immunisation will be found, effective in 100 % or even in 90 % of the cases treated, is vain because even going through a natural infection is not capable to confer such a powerfull immunity.

4. It may be possible to improve the results obtained till now, and therefore we will continue our experiments in this direction.

UIT HET „GENEESKUNDIG LABORATORIUM" TE *Weltevreden*.

De nitrosoindolreactie

DOOR

J. GROENEWEGE.

Bij de reactie op indol volgens SALKOWSKI doet zich bij enkele bacteriën het merkwaardige verschijnsel voor, dat geen nitriet behoeft te worden toegevoegd, daar alleen reeds bij gebruik van enkele druppels van een mineraalzuur de bekende roode tot violette verkleuring optreedt in de peptonwaterkultuur. Dit verschijnsel werd het eerst waargenomen bij choleravibrionen en daarom ook wel de choleraroodreactie genoemd. Juister is het, om te spreken van nitrosoindolreactie, daar ook tal van andere vibrionen dezelfde eigenschap hebben.

Bekend is, dat de choleravibrionen ook nitraten tot nitrieten reduceeren. En zoo zou men dan volgens BRIEGER [1]), SALKOWSKI [2]), en PETRI [3]) bovengenoemde reactie aldus moeten verklaren, dat in de peptonvoedingsbodems sporen nitraten voorkomen, die tot nitriet worden gereduceerd, waardoor een toevoeging van nitriet bij de uitvoering der reactie kan achterwege blijven.

Wil deze verklaring echter aannemelijk zijn, dan zal eerst de aanwezigheid van nitraat moeten worden aangetoond. Gaat men de litteratuur na, dan blijkt al aanstonds, dat dit nog altijd moet gebeuren. PETRI [3]) zelf schrijft dienaangaande o. a.: „Mithin enthält auch das Pepton für gewöhnlich kein Nitrate oder Nitrite." Ook BEYERINCK [4]) kon

1) Deutsche Medizinische Wochenschrift 1887, 15 en 22.
2) Virchows Archiv. 110, 1887.
3) Centralblatt f. Bakteriologie 5, 1889.
4) Centralblatt f. Bakteriologie 12, 1892.

FROM THE „GENEESKUNDIG LABORATORIUM" AT *Weltevreden*.

The nitrosoindol test

BY

J. GROENEWEGE.

In the test for indol, according to SALKOWSKI, it is remarkable that, when certain bacteria are present, there is no need to add any nitrite, as the well known red or violet colour appears in the peptone culture on applying a few drops of mineral acid to it. This phenomenon, having been first observed when using cholera vibriones, is sometimes styled the cholera-red reaction. It is more correct to speak of a nitroso-indol reaction, for many other vibrones have the same property.

It is known that cholera vibrones also reduce nitrates to nitrites. According to BRIEGER [1]), SALKOWSKI [2]) and PETRI [3]) this reaction is due to the presence in the peptone cultures of traces of nitrates, which are reduced to nitrites, rendering the addition of the latter unnecessary for the test.

It is, however, necessary to prove the presence of nitrate before this explanation can be accepted. On examining technical literature, we find that this has yet to be done. PETRI [3]) himself says, with regard to this: „Mithin enthält auch das Pepton für gewöhnlich kein Nitrate oder Nitrite." BEYERINCK [4]), too, could not prove either nitrate

1) Deutsche Medizinische Wochenschrift 1887, 15 and 22.
2) Virchows Archiv. 110, 1887.
3) Centralblatt f. Bakteriologie 5, 1889.
4) „ „ „ 12, 1892.

met de gebruikelijke reagentia in pepton geen nitraat aantoonen, noch nitriet in cholerakulturen in peptonwater. Niettemin neemt hij aan, dat in pepton sporen nitraat moeten voorkomen, zonder daarvoor een zakelijke bewijsvoering te leveren. Daaruit wordt dan door omkeering van de indolreactie een zeer gevoelige reactie op nitriet afgeleid, door hierop te reageeren met indol en zwavelzuur, waarbij door het optreden van de roode kleur de aanwezigheid van nitriet zou blijken. Hiermede kan nog een positieve nitrietreactie worden verkregen, wanneer de toch zoo uiterst gevoelige zure K I zetmeeloplossing ons in den steek laat. Terecht wordt gewezen op de waarde van deze reactie, waneer het nitriet naast groote hoeveelheden organische stof voorkomt, die bij gebruik van het K I zetmeelreagens storend kunnen werken. Ik wil er reeds nu op wijzen, dat aan deze fraaie reactie, wil ze betrouwbaar zijn, het aantoonen van nitraat in onze peptonvoedingsbodems zal moeten voorafgaan. Dit laatste schijnt nog wel eens over het hoofd te worden gezien, want bij HEIM [1]) leest men bijv. „Bei den Choleravibrionen gelingt die Reaktion ohne Weiteres, weil sie aus dem Pepton neben Indol auch salpetrige Säure bilden." Terwijl men in het „Handbuch der pathogenen Mikroöganismen" VAN KOLLE en WASSERMANN [2]) zich niet minder stellig als volgt uitdrukt:

„Wie SALKOWSKI und PETRI zeigten, bilden nämlich die Choleravibrionen in Bouillon- und Peptonkulturen auszer erheblichen Mengen von Indol auch durch Reduktion Nitrite aus den in dem Nährböden stets enthaltenen Nitraten."

Nog meerdere uitspraken van dezelfde strekking zouden hier kunnen worden aangehaald. Tevergeefs zoekt men echter naar eenige tegenspraak van deze aanname,

1) Lehrbuch der Bakteriologie 4t. Aufl. 1911, 201.
2) Bd. IV. blz. 29 en 30, 2e Aufl. 1912.

in peptone, or nitrite in cholera cultures, with the usual reagents. Yet he accepts the supposition that traces of nitrate must be present in peptone, without giving any proof; and, by reversing the indol test, he deduces a very sensitive nitrite reaction, using indol and sulphuric acid as reagents, the appearance of the red colouring proving the presence of nitrite. This gives still a positive nitrite reaction when the otherwise extremely sensitive acidified K I amylum-solution fails. The value of this test is pointed out in cases, where nitrite occurs together with large quantities of organic matter, which may exercise a disturbing influence when using the K I amylum reagent. I wish to state here, before proceeding, that this test must be preceded by a proof of the presence of nitrate in the peptone culture, before it can be accepted as reliable. This is sometimes overlooked, for we read in HEIM [1]), for instance: „Bei den cholera-vibrionen gelingt die Reaktion ohne weiteres, weil sie aus dem Pepton neben Indol auch salpetrige Saüre bilden." KOLLE and WASSERMANNS [2]) „Handbuch der pathogenen Mikroörganismen" says no less emphatically:

„Wie SALKOWSKI und PETRI zeigten, bilden nämlich die Choleravibrionen in Bouillon- und Peptonkulturen auszer erheblichen Mengen von Indol auch durch Reduction Nitrite aus den in dem Nährböden stets enthaltenen Nitraten."

While several such assertions might be quoted, one seeks in vain for a contradiction

1) Lehrbuch der Bakteriologie 4t Aufl. 1911, 201.
2) Bd IV pages 29 and 30, 4e Aufl. 1912.

die ons voortdurend als bewezen wordt voorgehouden.[1])

Mocht de vóóronderstelling, dat nitraat in de peptonvoedingsbodems voorkomt niet juist zijn, dan verliest de reactie op nitriet met indol en zwavelzuur ook vrijwel hare waarde.

In verband met proeven over biologische reiniging, waarbij het opsporen van uiterst geringe hoeveelheden nitriet naast veel organische stof aan de orde was, werden de uitspraken van PETRI, SALKOWSKI c.s. nader onderzocht.

Allereerst kon met de gebruikelijke reagentia al dadelijk geen nitraat worden aangetoond in het door ons voor het onderzoek op indolvorming gebruikte peptonwater, [2]) evenmin, zooals te verwachten was, in vleeschbouillon. Evenzoo werd pepton Witte in poedervorm en het keukenzout (NaCl, purissimum Merck) vrij bevonden van nitraat met brucine en zwavelzuur als reagens. Vervolgens werd pepton Witte verascht en in de gloeirest op nitriet gereageerd, eveneens met negatieven uitslag. Eenzelfde resultaat werd verkregen met droogdampen van vleeschbouillon en veraschen der droogrest.

De gloeirest bleek weer nitrietvrij. Maar ook de gloeirest, respectievelijk van pepton Witte in poedervorm en saccharose, waaraan 1/10 % kaliumnitraat was toegevoegd, bleek nitraat- en nitrietvrij te zijn. Blijkbaar wordt dus door de aanwezige koolstof [3]) het bij het gloeien van nitraat ontstane nitriet, verder ontleed.

[1]) Ik moet hier een uitzondering maken voor een stelling, die Söhngen in zijn proefschrift (Delft 1906) heeft laten drukken en waarvan de eerste alinea luidt: „De choleraroodreactie wordt nog steeds, in navolging van PETRI en SALKOWSKI ten onrechte verklaard uit de aanwezigheid van nitriet, ontstaan door reductie van oorspronkelijk in den voedingsbodem aanwezig nitraat."

[2]) 1 % pepton Witte, 0,5 % keukenzout in gedestilleerd water.

[3]) In Abegg, Handbuch der Anorg. Chemie Bd. III, Abt 3, 170, wordt dit minder duidelijk als volgt aangegeven: „Nitrate...... werden erst bei höherer Temperatur zersetzt; entweder unter Bilding von O und Nitrit, welches sich unter Umständen weiter zersetzen kann".

of this presumption, which is continually put before us as a proven fact. [1])

If the presumption that nitrate is present in the peptone cultures is incorrect, then the test for nitrite with indol und sulphuric acid loses its value.

In connection with tests on biological purification the object of which was to trace exceedingly minute quantities of nitrite together with much organic matter, the conclusions of PETRI, SALKOWSKI etc. were investigated more fully.

At first no nitrate could be shown with the usual reagents in our tests anent the formation of indol in the peptone water [2]) we used, nor, as might be expected, in flesh bouillon. Peptone powder (Witte) and common salt (NaCl purissimum Merck) too, were found to be free of nitrate when tested with brucine and sulphuric acid. The peptone (Witte) was next ashed, and the glowing ashes tested for the presence of nitrite, with a negative result. The same result was obtained when flesh bouillon was evaporated and the residu ashed, there being no trace of nitrite in the glowing ashes.

But the glowing ashes obtained respectively, from peptone powder (Witte) and saccharose to which 1/10 % of potassium nitrate was added also proved to be free of nitrate and nitrite. Evidently therefore, the nitrite formed by heating the nitrate was further decomposed by the carbon [3]) present.

[1]) I must except Söhngen's dissertation (Delft 1906) which says: „The Cholera-red test is still, in imitation of PETRI and SALKOWSKI, incorrectly explained by the presence of nitrite formed from nitrate originally in the culture".

[2]) 1 % Peptone (Witte), 0.5 % Common salt in distilled water.

[3]) In Abegg's Handbuch der Anorg. Chemie Bd. III, abt 3, 170, this is somewhat vaguely intimated as follows: „Nitrate . . . . werden erst bei höher Temperatur zersetzt; entweder unter Bildung von O und Nitrit, welches sich unter Umständen weiter zersetzen kann".

Met chemische methoden de aanwezigheid van nitraat in pepton of bouillon aan te toonen, leek dus vrijwel uitgesloten. Bij *kwantitatief verwijderen* van eventueel aanwezig nitraat zou, volgens de heerschende opvatting, de nitrosindolreactie negatief moeten zijn.

Daarbij is echter noodzakelijk als eisch te stellen, dat het pepton zelf geen ingrijpende veranderingen ondergaat en geschikt blijft als voedingsbodem, wat, voor zoover ik heb kunnen nagaan, chemisch niet is te bereiken.

Daarentegen zijn nitraat en nitriet uiterst eenvoudig kwantitatief te verwijderen langs biologischen weg. Ik denk hierbij in de eerste plaats aan de denitrificeerende bacterien, die ten koste van betrekkelijk geringe hoeveelheden organische koolstof nitraat en nitriet tot elementaire N kunnen ontleden. Zou dus de nitrosoindolreactie werkelijk verband houden met sporen nitraat in pepton, dan moet het enten van een denitrificeerende bacterie naast choleravibrionen voldoende zijn, om de nitrosoindolreactie te doen uitblijven.

De eerste proeven, waarbij het krachtig denitrificeerende Bacterium Stutzeri (Bacillus nitrogenes) met Vibrio cholerae in peptonwater werd geënt, gaven onmiddellijk een sterk vermoeden, dat werkelijk nitraat in peptonvoedingsbodems aanwezig is.

De inrichting van deze en volgende proeven was zoodanig, dat de choleravibrio en de nitraatontledende bacterie, zoowel tegelijkertijd als op verschillende tijdstippen, werden geënt. De data geven dit nader aan. Gekweekt werd bij een temperatuur van 37°.

To prove that nitrate is present in peptone or bouillon was, therefore, impracticable chemically. When separating the nitrate that may be present, by the quantitative method, the nitrosoindol reaction ought to be negative according to the ruling opinion.

It is, however, necessary that the peptone itself should not be materially changed and that it should remain suitable as a culture, and this, in my experience, is unattainable.

On the other hand, the quantitative removal of nitrate and nitrite is very easy biologically. I refer, in the first place, to the denitrifying bacteria, which reduce nitrate and nitrite to elementary N while consuming only small quantities of organic carbon. If, therefore the nitrosoindol reaction really has any connection with traces of nitrate in peptone, then the inoculation of a denitrifying bacterium on cholera vibriones would be sufficient to prevent nitrosoindol reaction.

The first tests, in which the strongly denitrifying Bacterium Stutzeri (Bacillus nitrogenes) was inoculated with Vibrio cholerae in peptone water, caused a strong presumption that nitrate really is present in peptone cultures.

The manipulation of these and the following tests was such as to permit the inoculating of the cholera Vibrio and the denitrifying bacterium simultaneously, as well as at different times. The data show this. The culturations were prepared at 37° centigrade.

	7/12 Nitrosoindol reactie 1)	7 12 Indolreactie 2)
I 2/12 V. chol.	+	+
II 2/12 V. chol. + 2/12 B. Stutz.	—	+
III 7/12 V. chol. + 3/12 B. Stutz.	—	+
IV 2/12 V. chol. + 4/12 B. Stutz.	—	+
V 2/12 B. Stutz. + 3 12 V. chol.	—	+
VI 2/12 B. Stutz. + 4/12 V. chol.	—	+(zwak)
VII 2 12 B. Stutz.	—	+(„)

Voor de indolreactie werd een zoo sterk verdunde $NaNO_2$ oplossing gebruikt, dat daarmede nog even een zwakke blauwkleuring werd verkregen met zure K I-zetmeel-oplossing. Werd voor de uitvoering der indolreactie deze $NaNO_2$ oplossing zoo ver verdund, dat de K I-zetmeelreactie juist negatief was, dan bleek toch die concentratie nog voldoende te zijn, om een krachtige indolreactie te geven.

Duidelijk is het, dat in buisje VI een zwakke indolreactie is te verwachten, omdat B. Stutzeri twee dagen vroeger geënt is en den voedingsbodem dus reeds voor een groot deel heeft uitgeput. Bij uitstrijken op bouillonagar blijkt, dat de koloniën van V. cholerae veel minder talrijk zijn dan die van B. Stutzeri.

Buisje V. gaf een krachtige indolreactie. Ook met de proef van MORELLI [3]) kon gemakkelijk indol worden aangetoond, zoodat de peptonvoedingsbodem, waarin B. Stutzeri 24 uur gegroeid heeft bij 37°, nog zeer goed geschikt is voor V. cholerae om daarin krachtig indol te vormen.

1) 10 droppels geconc. H_2SO_4 in 10 cc. kultuurvloeistof.

2) 10 droppels geconc. H_2SO_4 en daarna zeer verdunde $NaNO_2$ oplossing er voorzichtig op laten vloeien. Op het scheidingsvlak der beide vloeistoffen ontstaat bij aanwezigheid van indol een fraaie roode tot paarse ring. De kleurstof moet oplosbaar zijn in amylalkohol, Arb. kaiserliches Gesundheitsamt, 11, 218.

3) Strookjes filtreerpapier werden gedrenkt in verzadigde oplossing van oxaalzuur in heet water en in het buisje opgehangen. Roodkleuring bij aanwezigheid van indol. Morelli Centralbl. f Bakt. I Orig. 1909, 50, 413.

	7-12 Nitrosoindol reaction 1)	+-12 Indol reaction 2)
I 2/12 V. Chol.	+	+
II 2/12 do. + 2/12 B. Stutz	—	+
III 2/12 do. + 3/12 do.	—	+
IV 2/12 do. + 4/12 do.	—	+
V 2/12 B Stutz. + 3/12 V. Chol	-	+
VI 2/12 do. + 4/12 do.	—	+(slight)
VII 2/12 do.	—	+(„)

For the indol test a solution of $NaNO_2$ was used just strong enough to give a pale blue colouring with acid K I-amylum-solution. When this $NaNO_2$ solution was sufficiently diluted to obtain just a negative result with K I-amylum, it proved to be quite strong enough to cause a strong indol reaction.

It is clear that a slight indol reaction is to be expected in tube VI, because B. Stutzeri had been inoculated two days before, and had almost exhausted the culture. When plated on bouillon agar it appeared that the V. cholerae colonies were much less numerous than those of B. Stutzeri.

Tube V gave a strong indol reaction. The presence of indol was easily shown by MORELLI'S [3]) test too, so we see that the peptone culture in which B. Stutzeri had been kept for 24 hours, at 37°C. was still quite suitable for the formation of indol by V. cholerae.

1) 10 drops of concentrated H_2SO_4 in 10cc fluid culture.

2) 10 drops of concentrated H_2SO_4 to which add, by pouring carefully, greatly diluted solution formed of $NaNO_2$. A fine red or suple ring is at the point of division of the two fluids, if indol is present. The colouring matter should be soluble in amylalcohol, (Arb. kaiserliches gesundheitsamt, 11, 218.)

3) Strips of filtering paper were soaked in a saturated solution af oxalic acid in hot water and suspended in that tube. A red colouring shows the presence of indol.
Morelli-Centralbl. f. Bakt I Orig. 1909, 50, 413.

Hier volgen nog enkele proeven met andere denitrificeerende bacteriën, in de eerste plaats met Bacillus pyocyaneus.

	11-2 Nitrosoindol	11-2 Indol
I 7-12 V. chol. + 7-12 B. pyoc.	—	+
II 7-12 V. chol. + 8-12 B. pyoc.	—	+
III 7-12 V. chol. + 9-12 B. pyoc.	—	+
IV 7-12 B. pyoc. + 8-12 V. chol.	—	+
V 7-12 B. pyoc. + 9-12 V. chol.	—	+
VI 7-12 B. pyoc.	—	+

	14-12 Nitrosoindol	14-12 Indol.
I 10-12 V. chol. + 10-12 A.	—	+
II 10-12 V. chol. + 11-12 A.	—	+
III 10-12 V. chol. + 12-12 A.	—	+
IV 10-12 A. + 11-12 V. chol.	—	+
V 10-12 A. + 12-12 V. chol.	—	+
VI 10-12 A.	—	—

A. is een denitrificeerende bacterie, geisoleerd uit een cellulose denitrificatie. Groeit krachtig in peptonwater en ontleedt in bouillon met 0,5% KNO_3 het nitraat in 24 uren geheel tot elementaire stikstof.

	14-12 Nitrosoindol	14-12 Indol
I 10-12 V. Chol. + 10-12 B.	—	+
II 10-12 V. Chol. + 11-12 B.	—	+
III 10-12 V. Chol. + 12-13 B.	+	
IV 12-12 B. + 11-12 V. chol.	—	+
V 10-12 B. + 12-12 V. chol.	—	+
VI 10-12 B.	—	—

The following are the data of a few more tests with other denitrifying bacteria, first with Bacillus pyocyaneus

	11-2 Nitrosoindol	11-2 Indol
I 7-12 V. Chol. + 7-12 B. pyoc.	—	+
II 7-12 do + 8-12 do	—	+
III 7-12 do + 9-12 do	—	+
IV 7-12 B. pyoc. + 8-12 V. Chol.	—	+
V 7-12 do + 9-12 do	—	+
VI 7-12 do	—	+

	14-9 do.	14-12 do.
I 10-12 V. Chol. + 10-12 A	—	+
II 10-12 do + 11-12 do	—	+
III 10-12 do + 12-12 do	—	+
IV 10-12 A + 11-12 V. Chol	—	+
V 10-12 do + 12-12 do	—	+
VI 10-12 do		+

A. is a denitrifying bacterium cultivated from a cellulose denitrification. It grows readily in peptone water and completely reduces, in bouillon with 0.5% KNO_3. the nitrate to elementary nitrogen gas within 24 hours.

	14-12 Nitrosoindol	14-12 Indol.
I 10-12 V. Chol. + 10-12 B.	—	+
II 10-12 do + 11-12 do	—	+
III 10-12 do + 12-12 do	+	
IV 0-12 B + 11-12 V. Chol.	—	+
V 10-12 do + 12-12 do	—	+
VI 10-12 do	—	—

B. is eveneens een denitrificeerende bacterie uit een cellulose denitrificatie. Groei zeer langzaam; in peptonwater bemerkt men eerst na 2 × 24 uur een geringe troebeling. De denitrificatie in bouillon met kaliumnitraat is zwak.

De uitslag met buisje III verkregen, wijst er op, dat de bacterie A slechts een zwakke denitrificator is. Op 16/12 was ook in dit buisje de nitrosindolreactie negatief geworden.

Uit deze proeven blijkt reeds dat het voorkomen van nitraat in peptonvoedingsbodems vrijwel zeker is. Inmiddels leidt deze uitkomst tot andere proeven die dit resultaat nog nader kunnen bevestigen.

De reductie van het nitraat levert als eerste product nitriet op. Het nitriet kan dan nog op verschillende manieren verder worden ontleed, waarvan de reductie tot ammoniak in dit verband dezelfde beteekenis heeft als de ontleding van nitraat of nitriet tot elementaire stikstof. Immers ook dan moet de nitrosoindolreactie uitblijven hetgeen ook blijkt uit de volgende proeven.

	9-12 Nitrosoindol	10-12 Nitrosoindol	11-12 Nitrosoindolreactie	Indol
7-12 V. chol. + 7-12 B coli I	—	—	—	+
7-12 V. chol. + 8-12 B coli I	—	—	—	+
7-12 V. chol. + 9-12 B coli I	—	—	—	+
7-12 B coli I + 8-10 V. chol.	—	—	—	+
7-12 B coli I + 9-12 V. chol.		—	—	+
7-12 B coli I		—	—	+

B. too is a denitrifying bacterium from a cellulose denitrification. It grows very slowly. In peptone water it is visible in the form of a slight turbidity after 48 hours. The denitrification is weak in bouillon with nitrate of potassium.

The result obtained with tube III shows that Bacterium A. is a weak denitrifyer. On $^{16}/_{12}$ the nitrosoindol reaction in this tube had become negative.

From these tests it appears that the presence of nitrate in peptone cultures is almost certain. This conclusion leads to other tests that further confirm it.

The chief product of the reduction of nitrate is nitrite. This nitrite can be further reduced in various ways, of which the reduction to ammonia has, this case, the same signification as that nitrate or nitrite to elementary nitrogen gas. For, then too, the nitrosoindol reaction must be absent, as appears from the following tests:

	9-12 Nitrosoindol	10-12 Nitrosoindol	11-12 Nitrosoindol	Indol
7-12 V. Chol. + 7-12 B. Coli I	—	—	—	+
7-12 do + 8-12 do I	—	—	—	+
7-12 do + 9-12 do I	—	—	—	+
7-12 B. Coli I + 8-19 V. Chol.	—	—	—	+
7-12 do + 9-12 do.		—	—	+
7-12 do		—	—	+

	14-12 Nitrosoindol	14-12 Indol	19-12 Nitrosoindol
I 10-12 V. chol. + 10-12 B coli II	—	+	—
II 10-12 V. chol. + 11-12 B coli II	—	+	—
III 10-12 V. chol. + 12-12 B coli II	+		—
IV 10-12 B coli II + 11-12 V. chol.	—	+	—
V 10-12 B coli II + 12-12 V. chol.	+		—
VI 10-12 B coli II	+¹)		—

	14-12 Nitrosoindol	14-12 Indol	19-12 Nitrosoindol
I 12-10 V. Chol. + 10-12 B. Coli II	—	+	—
II 10-12 do + 11-12 do	—	+	—
III 10-12 do + 12-12 do	+		—
IV 10-12 B. Coli II + 11-12 V. Chol	—	+	—
V 10-12 do + 12-12 do	+		—
VI 10-12 do	+ ¹)		—

	9-12 Nitrosoindol	10-12 Nitrosoindol	11-12 Nitrosoindol	11-12 Indol	15-12 Nitrosoindol
7-12 V. chol. + 7-12 B typhi I	—	—	—	+	—
7-12 V. chol. + 8-12 B typhi I	±	+	+		—
7-12 V. chol. + 9-12B typhi I		+ +	+ + +		—
7-12 B typhi I + 8-12 V. chol.	—	—	+		—
7-12 B typhi I + 9-12 V. chol.		—	±	+	—
7-12 B typhi.		—	—	—	—

	9-12 Nitrosoindol	10-12 Nitrosoindol	11-12 Nitrosoindol	11-12 Indol	15-12 Nitrosoindol
7-12 V. Chol. + 7-12 B. typhi I	—	—	—	+	—
„ do + 8-12 B. typhi I	±	+	+		—
„ do + 9-12 B. typhi I		++	+++		—
„ B. typhi I + 8-12 V. Chol.	—	—	+		—
„ do + 9-12 V. Chol.		—	±	+	—
„ B. typhi		—	—	—	—

1) Kleurstof geheel oplosbaar in amylalkohol.

¹) Coloring matter completely soluble in amylalcohol.

	14-12 Nitrosoindol	14-12 Indol.	19-12 Nitrosoindol
10-12 V. chol. + 10-12 B typhi II	—	+	—
10-12 V. chol. + 11-12 B typhi II	—	+	—
10-12 V. chol. + 12-12 B typhi II	—	+	—
10-12 B. typhi II + 11-12 V. chol.	—	+	—
10-12 B. typhi II + 12-12 V. chol.	+		—
10-12 B. typhi II	—	—	—

	14-12 Nitrosoindol	14-12 Indol	19-12 Nitrosoindol
10-12 V. Chol. + 10-12 B. typhi II.	—	+	—
„ do + 11-12 B. typhi II.	—	+	—
„ do + 12-12 B. typhi II.	—	+	—
„ B. typhi II + 11-12 V. Chol.		+	- -
„ do + 12-12 V. Chol.	+	+	
„ do	—	—	—

	9-12 Nitrosoindol	10-12 Nitrosoindol	11-12 Nitrosoindol	Indol
7-12 V. chol. + 7-12 PTb.	±	—	—	+
7-12 V. chol. + 8-12 PTb.	+++	—	—	+
7-12 V. chol. + 9-12 PTb.		—	—	+
7-12 Paratyphus B + 8-12 V. chol.	+	—	—	+
7-12 Paratyphus B + 9-12 V. chol.		—	—	+
7-12 Paratyphus B		—	—	+

	9-12 Nitrosoindol	10-12 Nitrosoindol	11-12 Nitrosoindol	Indol
7-12 V. Chol. + 7-12 PTb.	±	—	—	+
7-12 V. Chol. + 8-12 PTb.	+++	—	—	+
7-12 V. Chol. + 9-12 PTb.		—	—	+
7-12 Paratyphus B + 8-12 V. Chol.	+	—	—	+
7-12 Paratyphus B. + 9-12	—	—	—	+
V. Chol.	--	—	—	+
7-12 B Patatyphus B.				

	14-2 Nitrosoindol-	14-2 Indol
10-2 V. chol. + 10-2 B fluor. liq.	—	+
10-2 V. chol. + 11-2 B fluor. liq.	—	+
10-2 V. chol. + 12-2 B fluor. liq.	—	+
10-2 B fluor. liq. + 11-2 V. chol.	—	+
10-2 B fluor. liq. + 12-2 V. chol.	—	+
10-2 B fluor. liq.	—	—

	14-12 Nitrosoindol	14-12 Indol
10-2 V. chol + 10-2 B. fluor liq.	—	+
10-2 V. chol + 11-2 B. fluor liq.	-	+
10-2 V. chol + 12-2 B. fluor liq.	—	+
10-2 B. fluor liq. + 11-2 V. chol.	—	+
10-2 B. fluor liq. + 12-2 V. chol.	-	+
10-2 B. fluor liq.	—	—

B. fluorescens liquefaciens werd verkregens, door wortelspitsen van op filtreerpapier gekiemde mais op bouillonagar uit te strijken. Dit voert tot een flora die bijna uitsluitend bestaat uit een reinkultuur van B. fluorescens liq. en B. fluorescens non liquefaciens. De eerstgenoemde reduceert nitraat en nitriet tot ammoniak. In bouillon wordt 0,01 $^0/_0$ KNO_3 of KNO_2 binnen 2 × 24 uur bij 37° tot verdwijnen gebracht.

De colistammen I en II werden geisoleerd uit versche menschenfaeces. Beide stammen gaven fuchsineglans op Endo-agar, vergistten glucose en lactose en zijn op grond van deze eigenschappen als B. coli aangeduid. Identiek behoeven ze dus nog niet te zijn Ook de typhusstammen waren van verschillende personen afkomstig.

Colibacillen reduceeren in het algemeen nitraat vrij snel tot nitriet, de reductie van nitriet tot ammoniak verloopt echter belangrijk trager. Dit blijkt hieruit, dat bij kweeken in bouillon met 0,01 $^0/_0$ KNO_3 het nitraat in korten tijd verdwenen was, terwijl nog langen tijd daarna de nitrietreactie positief bleef. Typhusbacillen reduceeren eveneens nitraat en nitriet tot ammoniak, echter aanmerkelijk langzamer dan B. coli. De paratyphus B. stam reduceerde 0,01 $^0/_0$ KNO_3 in bouillon nog iets sneller tot ammoniak dan B. coli I. Ook hier bleek weer uit het optreden eener krachtige nitrietreactie dat nitraat veel sneller tot nitriet wordt gereduceerd, dan nitriet tot ammoniak.

Deze eigenschappen nu blijken geheel in overeenstemming te zijn met den uitslag van bovenstaande proeven. Om dit duidelijk te doen uitkomen, is de nitrosoindolreactie op verschillende dagen verricht.

Bij B. coli I is het verloop geheel, zooals bij de echte denitrificeerende bacteriën. Bij het B. coli II geven de buisjes III, V en wat zonderling lijkt, ook buisje VI aanvankelijk een positieve nitrosoindolreactie. Ik wijs er op, dat de positieve nitrosoindolreactie van voorbijgaanden aard is, want eenige dagen

B. fluorescens liquefaciens was obtained bij plating the root ends of mais that had been allowed to germinate on filteringpaper on bouillon agar. This produces a flora that consists almost entirely of a pure culture of B. fluorescens liq. and B. fluorescens non liquefaciens. The former reduces nitrate and nitrite to ammonia. In bouillon, 001 $^0/_0$ KNO_3 or KNO_2 disappears within 48 hours at 37°C.

The coli cultures I and II were obtained from fresh human faeces. Both cultures caused the fuchsine sheen on Endo-agar and fermented glucose and lactose, for which properties they are classed as B. coli. They are not, therefore, necessarily identical. The typhus cultures, too, were obtained from different persons.

Generally coli bacilli reduce nitrate to nitrite rather quickly, but the reduction of nitrite to ammonia takes a grood deal longer. This appears from the fact that when cultivated in bouillon with 0.01 $^0/_0$ KNO_3, the nitrate soon disappears, while the nitrite reaction remains positive for a long time afterwards. Typhus bacilli too reduce nitrate and nitrite to ammonia, but much more slowly than B. coli. The paratyphus B culture reduced 0.01 KNO_3 in bouillon somewhat more quickly than B. coli I. Here, too, a strong nitrate reaction proved that nitrate is reduced to nitrite much more quickly than the latter to ammonia.

These properties appear to be entirely in accordance with the results of the above tests. To show this clearly the nitrosoindol tests were taken on different days.

With B. coli I the results were exactly similar to those with the true denitrifying bacteria; with B. coli II, however, tubes III, V and, curiously enough, tube VI too, gave a positive nitrosoindol reaction at first. I would call attention to the fact that the positive nitrosoindol reaction is of a temporary nature, for a few days afterwards the reaction

later was de reactie in alle buisjes negatief geworden. Ook B. typhi II heeft blijkbaar het nitriet wat sneller tot ammoniak gereduceerd dan B. typhi I.

Meermalen zijn de proeven met de coli- en typhusstammen herhaald, waarbij bleek, dat de uitkomsten nog al sterk wisselden. Nu eens was door de eene stam het nitraat wat sneller tot ammoniak gereduceerd dan door de andere, dan weer omgekeerd. Kwantitatieve verschillen in reduceerende eigenschappen zijn hier m i. van weinig invloed terwijl de wisselende uitkomsten bij dezelfde bacteriensoort o.m. verband zouden kunnen houden met verschillen in de hoeveelheid gebruikt entmateriaal. Van veel meer beteekenis echter lijkt mij, dat de aanwezigheid van Vibrio cholerae invloed zal uitoefenen op de aantasting van het nitraat door de andere bacteriën. Bekend is, dat bij gemengde voeding de aanwezigheid van pepton remmend kan werken op de assimilatie van nitraat, hetwelk afzonderlijk gegeven, geassimileerd wordt [1]). Vooral dit laatste komt bij de proeven met typhus-, paratyphus- en colibacillen duidelijk aan het licht. Wellicht houdt hiermede ook de tijdelijk optredende nitrosoindolreactie bij B. coli verband. Ik merk hierbij op dat die bij B coli niet afhankelijk was van een bepaalden stam. Dezelfde stam gaf, bij voortdurende controle, lang niet altijd een positieve reactie. Werd de reactie positief bevonden, dan was ze 24 uur later weer negatief geworden, éénmaal werd zelfs bij een tijdsverschil van 4 uren een sterk positieve en een negatieve reactie verkregen.

Ten slotte moet ik nog melding maken van een tweetal proeven, die voor de gevolgde bewijsvoering, dat sporen nitraat in pepton voedingsbodems voorkomen, eenige waarde hebben.

1) Maassen, Arbeiten Kaiserliches Gesundheitsamt. Bd. 18, 1902 en verder talrijke andere voorbeelden bij W. KRUSE, Allgemeine Mikrobiologie § 58.

all the tubes had become negative. B. typhi II too, had apparently reduced nitrite to ammonia more quickly than B. typhi I.

The tests with the coli and typhus cultures were repeated several times, with results that varied greatly. Sometimes one culture reduced nitrate to ammonia a little more quickly than another, and vice versa. Quantitative differences in the reducing properties do not, in my opinion exercise much influence here, and the varying results with the same kind of bacteria may be due, among other factors, to a difference in the amount of inoculating material used. It seems to me to be of much greather importance that the presence of Vibrio cholerae should exercise influence on the decomposition of the other bacteria on nitrate It is known that in mixed feeding the presence of peptone may have a retarding effect on the assimilation of nitrate, which separately administered is assimilated [1]). This fact especially is clearly demonstrated in the tests taken with typhus, paratyphus and coli bacilli. Perhaps the nitrosoindol reaction that appears temporarily with B. Coli has something to do with this. I note here that the reaction in question is not dependent on any definite culture, the same culture not giving a positive reaction always when continually tested. If the reaction was at first found to be positive, twentyfour hours later it became negative, and once, within a period of four hours, a strongly positive and a negative reaction were obtained.

Finally I must mention two more tests which are of some value in the proof given that traces of nitrate occur in peptone cultures.

1) Maassen, Arbeiten Kaiserliches Gesundheitsamt Bd. 18, 1902 and further numerous other instances in W. KRUSE, Algemeine Mikrobiologie § 58.

	11-12 Nitrosoindol	11-12 Indol
7-12 V. chol. + 7-12 C	+	
7-12 V. chol. + 8-12 C	+	
7-12 V. chol. + 9-12 C	+	
7-12 C + 8-12 V. chol.	+	
7-12 C + 9-12 V. chol.	+	
7-12 C	—	—

	14-2 Nitrosoindol	14-2 Indol
I 10-2 V. chol. + 10-2 B fluor n. liq.	+	
II 10-2 V. chol. + 11-2 B fluor n. liq.	+	
III 10-2 V. chol. + 12-2 B fluor n. liq.	+	
IV 10-2 B fluor n. liq. + 11-2 V. chol.	—	
V 10-2 B fluor n. liq. + 12-2 V. chol.	—	
VI 10-2 B fluor n. liq.	—	—

Bacterie C is geisoleerd uit een cellulose-denitrificatie en kan nitraat slechts tot nitriet reduceeren. Nitriet wordt niet aangetast, althans in bouillon met 0,005°/₀ KNO_2 gekweekt, was de nitrietreactie hiervan na een maand niet zwakker dan in een controlebuisje met dezelfde voedingsvloeistof. Het verkregen resultaat is dus zonder meer duidelijk. Bacterium fluorescens in. liq is geisoleerd van kiemwortels van mais, reduceert nitraat tot ammoniak, mist echter het vermogen om nitriet tot ammoniak te reduceeren. Wordt deze dus tegelijkertijd geënt met Vibrio cholerae, dan reduceert de laatste een deel van het aanwezige nitraat tot nitriet en de nitrosoindolreactie is daardoor positief. Wordt B. fluor-

	11/12 Nitrosoindol	11/12 Indol
7-12 V. Chol. + 7-12 C	+	
7-12 do + 8-12 C	+	
7-12 do + 9-12 C	+	
7-12 C + 8-12 V. Chol	+	
7-12 C + 9-12 do	+	
7-12 C	—	—

	14-2 do	14-2 do
I 10-2 V. Chol. + 10-2 B fluor n.liq	+	
II 10-2 do + 11-2 do	+	
III 10-2 do + 12-2 do	+	
IV 10-2 B fluor n.liq + 11-2 V. Chol.	—	
V 10-2 do + 12-2 do	—	
VI 10-2 do	—	—

Bacteria C. were obtained from a cellulose denitrification and can reduce nitrate to nitrite only. Nitrite is not affected by them, at least, when cultivated in bouillon with 0.005°/₀ KNO_2, the nitrite reaction was no weaker than in a check tube of the same culture after a month. The result is therefore quite convincing. Bacterium fluorescens n.liq was obtained from the germ roots of mais, it reduces nitrite to ammonia but has not the power to reduce nitrite to ammonia. If now the latter is inoculated simultaneously with Vibrio cholerae, then the lastmentioned will reduce a portion of the nitrate present to nitrite and will cause a positive nitrosoindol reaction. But if Bacterium fluorescens non liquefaciens

escens n. l. eerder geënt dan Vibrio cholerae, dan reduceert de eerste het aanwezige nitraat tot ammoniak en de nitrosoindolreactie blijft daarom negatief.

In het voorgaande is de aanwezigheid van nitraat in peptonvoedingsbodems overtuigend aangetoond. Bij de door ons gebruikte peptonvoedingsbodems zal echter nog moeten worden nagegaan, in welk bestanddeel daarvan nitraat voorkomt, n. l, in pepton (Witte) of in keukenzout (NaCl puriss. Merck.)

De beide hieronder volgende proeven geven daarover uitsluitsel Na 3 dagen kweeken bij 37° werd onderzocht op indol en nitrosoindol.

Zonder NaCl.	Nitrosoindol	Indol
V. chol. + A	—	+ (gering)
V. chol. + B typhi.	—	+ („)
V. chol. + B pyoc.	—	+ („)
V. chol. + B Stutz.	—	+ („)
V. chol. + B Coli.	—	+ („)
V. chol. +	+ (gering)	+ („)
Met NaCl.	**Nitrosoindol**	**Indol**
V. chol. + A	—	+ (krachtig)
V. chol. + B typhi.	—	+ („)
V. chol. + B pyoc.	—	+ („)
V. chol. + B Stutz.	—	+ („)
V. chol. + B coli.	—	+ („)
V. chol. +	+ (krachtig)	

De proeven, waarbij naast V. cholerae nog weer eens enkele andere bacteriën zijn geënt, geven uitkomsten, die volkomen in overeenstemming zijn met de vroeger verkregene.

is inoculated before Vibrio cholerae, the former reduces the nitrate present to ammonia and the nitrosoindol reaction therefore remains negative.

The foregoing tests clearly prove, that nitrate is present in peptone cultures. But we have yet to find out in what constituant part of our peptoneculture nitrate occurs; in peptone (Witte,) or in common salt (NaCl puriss. Merck).

Both the following tests answer the purpose. After cultivation for three days at 37° C, tests were made for indol and nitrosoindol.

Without Na Cl.	Nitroso-indol	Indol
V. Chol + A	—	+ (Slight)
do + B typhi	—	+ („)
do + B pyoc.	—	+ („)
do + B Stutz.	—	+ („)
do + B coli	—	+ („)
do	+ (Slight)	+) „)
With Na Cl.	**do**	**do**
V. Chol + A.	—	+ (strong)
do + B typhi	—	+ („)
do + B pyoc.	—	+ („)
do + B Stutz.	—	+ („)
do + B coli	—	+ („)
do	+ (strong)	

The tests in which a few other bacteria were inoculated with V. cholerae give results that correspond entirely with those previously obtained.

Wel bleek, dat de afwezigheid van keukenzout een ongunstigen invloed uitoefende op de indolvorming. De indolreactie in de cholerakultuur zonder keukenzout was niet krachtiger dan de nitrosoindolreactie, zoodat de hoeveelheid nitriet (onstaan door reductie van het nitraat, dat in de pepton aanwezig was) voldoende was. Daarentegen gaf toevoeging van een spoortje eener alkoholische indoloplossing aan de kulturen zonder NaCl een zeer krachtige nitrosoindolreactie.

Het laat derhalve geen twijfel, dat de indolvorming bij afwezigheid van keukenzout slechts zeer gering was.

De oorzaak hiervan is niet nagegaan Het aantal bacteriën was, zooals uit een telproef bleek, in de kulturen met en zonder keukenzout vrijwel dezelfde. Vermoedelijk zal de geringe indolproductie verband houden met de geringe osmotische druk van het peptonwater zonder keukenzout [1]).

De nitrosoindolreactie berust dus inderdaad op de aanwezigheid van sporen nitraat in pepton, die door de choleravibrionen tot nitriet worden gereduceerd. Toevoeging van slechts enkele druppels zwavelzuur is dan voldoende, om de bekende roode tot violette verkleuring te voorschijn te roepen.

Onmiddelijk volgt hieruit, dat dan ook alle bacteriën, die indol vormen en nitraat niet verder dan tot nitriet reduceeren, ook een positieve nitrosoindolreactie moeten geven.

Uit de gegevens VAN MAASSEN [2]), die een groot aantal bacteriën op nitraat- en nitrietreductie onderzocht, is af te leiden, dat in

1) De telproef is in overeenstemming met de uitkomsten van VON LINGELSHEIM, Zeitschr. f. Hyg. 37, 1901, die vond, dat verschillen in osmotische druk verkregen door overenting in zwakker en sterker geconcentreerde oplossingen, binnen tamelijk ruime grenzen geen invloed hadden op de vermenigvuldiging. Dit resultaat sluit echter nog niet de mogelijkheid van een invloed op de vorming van stofwisselingsproducten uit.

2) A. MAASSEN. Die Zersetzung der Nitrate und der Nitrite durch die Bakteriën. Arb. Kaiserl. Gesundheitsamt. Bd. 18, 1202.

It appeared that the absence of common salt was unfavourable to the formation of indol. The indol reaction in the cholera culture without common salt was not stronger than the nitrosoindol reaction, so that the amount of nitrite (formed by the reduction of the nitrate present in the peptone culture) was sufficient. On the other hand the addition of a trace of an alcoholic solution of indol to the culture without NaCl caused a very strong nitrosoindol reaction

There is, therefore, no doubt that the formation of indol is very small in the absence of common salt.

The reason of this was not investigated. Counting showed that the number of the bacteria was nearly equal in both cultures. The smaller production of indol probably has some connection with the smaller osmotic pressure in the peptone water without salt. ([1])

The nitrosoindol reaction is, therefore, really due to the presence of traces of nitrate in peptone that are reduced to nitrite by the Cholera Vibriones. The addition of just a few drops of sulphuric acid is sufficient to cause the well known red or violet colouring.

The immediate conclusion from the above is that all bacteria that form indol and do not reduce nitrate further than to nitrite, must also cause a positive nitro-indol reaction.

From the data supplied by MAASSEN ([2]), who tested a large number of bacteria for their nitrate and nitrite reducing properties,

(1) The count test is in accordance with the results obtained by VON LINGELSHEIM, Zeitschr. Hyg. 37, 1901, that differences in osmotic pressure obtained by inoculating from weaker in stronger solutions had, within wide limits, no influence on the multiplication. This, however, does not exclude the possibility of influence on the formation of products of metabolism.

(2) A. MAASSEN. Die Zersetzung der Nitrate und der Nitrite durch die Bakterien. Arb. Kaiserl. Gesundheitsamt. Bd. 18, 1902.

de eerste plaats bijna alle vibrionen nitraat niet verder dan tot nitriet kunnen reduceeren De vibrionen, die dit niet doen, geven ook geen nitrosoindolreactie, hoewel ze indol maken, zooals Vibrio Finkler-Prior en Vibrio Milleri (de nos. 100 en 105 van de tabellen van MAASSEN). Terloops wijs ik er nog op, dat volgens van MAASSEN niet alle vibrionen indol vormen. Twee cholera-achtige vibrionen, aangeduid als vibrio Mottlau N°s 1 en 2, vormen geen indol, geven derhalve ook niet de nitrosoindolreactie.

Laat men de vibrionen buiten beschouwing, dan schijnt het wel tot de zeldzaamheden te behooren, dat indolvorming en nitraatreductie, die slechts tot nitriet gaat, samengaan Van het groote aantal door MAASSEN onderzochte bacteriën zijn er slechts twee, die deze beide eigenschappen hebben, n.l. Bacillus cholerae gallinarum cn een uit grond geisoleerden Bacillus fluorescens non liquefaciens. [1]) Ook deze beide mikroben zouden dus de nitrosoindolreaktie moeten geven. Omgekeerd kan dus nu met indol en zwavelzuur nitriet nog worden aangetoond in hoeveelheden, die beneden de gevoeligheidsgrens van het KI zetmeelreagens liggen. Terwijl dit laatste reagens alleen bruikbaar is bij afwezigheid van andere oxydeerende verbindingen, wordt de indolzwavelzuurreactie op nitriet hierdoor niet gestoord.

De reactie wordt zoo uitgevoerd, dat van eenige cc. gedestilleerd water, enkele druppels eener sterk verdunde alkoholische indoloplossing (0,05 mgr. indol per cc. alkohol) en enkele druppels sterk zwavelzuur worden toegevoegd. De op nitriet te onderzoeken oplossing laat men uit een pipet

1) Eenige door ons uit grond geisoleerde, niet vervloeiende fluorescenten reduceerden wel nitraat tot ammoniak en lieten nitriet onveranderd, terwijl het vermogen tot indolvorming ontbrak. Ook LEHMANN en NEUMANN, Bakteriologsche Diagnostkt, 5te Auflage konden geen indol aantoonen in kulturen van niet vervloeiende fluorescenten.

it is to be concluded that, in the first place, nearly all vibriones are unable to reduce nitrate further than to nitrite. Such vibriones cause no nitrosoindol reaction although they form indol, e. g. Vibrio Finkler-Prior and Vibrio Milleri (Nos 100 and 105 of MAASSEN tables). I note, en passant, that, according to MAASSEN, all vibriones do not form indol. Two pseudo cholera vibriones, classed as vibrio Mottlau Nos. 1 and 2 do not form indol, and, therefore, cause no nitrosoindol reaction.

If we leave the vibriones out, then it seems to be exceptional for the formation of indol to accompany the reduction of nitrate to nitrite only. Of the numerous bacteria examined bij MAASSEN only two have both these properties, viz. Bacillus cholerae gallinarum and a Bacillus fluorescens non liquefaciens obtained from soil [1]). These two microbes should, therefore, cause nitrosoindol reaction too. On the other hand, it follows, that we can, with indol and sulphuric-acid, trace nitrite in quantities below the sensitive limit of the K I amylum reagent. The latter is only useful when other oxidizing compounds are absent so that the indol-suphuric acid reaction on nitrite is not disturbed by it.

In this test a few drops of greatly diluted alcoholic indol solution (0,05 milligramme indol to one c.c. alcohol) and a few drops of strong sulphuric acid are added to a few c. c. of distilled water. The solution which is to be tested for indol is allowed to flow slowly from a pipette, so that a fine red ring

(1) Some of the notliquifying fluorescents that we obtained from soil reduced nitrate to ammo monia, but did not affect nitrite, while the property of forming indol was absent. LEHMANN and NEUMANN were also unsuccessful in showing indol in cultures of notliquifying fluorescents. Bakteriolo-Diagnostik, 5e Auflage.

voorzichtig opvloeien, waardoor bij aanwezigheid van nitriet op de grens der beide vloeistoffen zich een fraaie roode ring vormt.

De gevoeligheidsgrens van de K I-zetmeelreactie [1]) bleek te liggen bij 0,25 mg. $NaNO_2$ in 100 cc water.

· Voert men de reactie in een porceleinen schaaltje uit, dan wordt eerst na eenigen tijd een zwakke blauwkleuring zichtbaar. Met de ringreactie met indol en zwavelzuur kan het nitriet nog worden aangetoond in een oplossing die slechts 0,0077 mg. per 100 cc. bevat. Bij een goed gekozen verlichting en een witte achtergrond is de roode ring dan nog duidelijk te zien.

Nog wil ik er op wijzen, dat het voorgaande leidt tot een even gevoelige reactie op nitraat.

De peptonvoedingsbodem kan gemakkelijk nitraat- en nitrietvrij gemaakt worden door enten met een denitrificeerende bacterie. Of de betrokken denitrificeerende bacterie al of niet indol vormt, is voor de volgende beschouwing van geen beteekenis. Geënt met een krachtig denitrificeerend ferment, bijv. B. Stutzeri of B. pyocyaneum, is de voedingsbodem reeds na enkele uren nitraat-en nitriet vrij. Of dit werkelijk het geval is, kan worden gecontroleerd, wanneer men de kultuur steriliseert en vervolgens met Vibrio cholerae of een nitrosoindolvormende watervibrio ent. Blijft dan na een paar dagen de nitrosoindolreactie uit, dan was het nitraat en nitriet reeds ontleed door de denitrificeerende bacterie. Het peptonverbruik bij de vóórkultuur met een denitrificeerende bacterie zal natuurlijk slechts gering zijn [2]), in aanmerking genomen de sporen nitraat, die ontleed worden tot elementaire stikstof. Een peptonvoedingsbodem die, op deze wijze nitraat- en nitrietvrij gemaakt en vervolgens geste-

1) Aangezuurd met zoutzuur. Bij gebruik van azijnzuur is de reactie veel minder gevoelig.

2) In elk geval zal, wat nog overblijft, ruim voldoende zijn voor het vormen van indol door V. cholerae, zooals uit de vroegere proeven blijkt.

is formed where the two fluids meet if indol is present.

The sensitive limit of the K I-amylum-reaction [1]), proved to be at 0.25 mgr. Na NO_2 in 1002 c. c. of water.

If the test is made in a porcelain dish, it is only after some time that a pale blue colour is visible. The ring reaction with indol and sulphuric acid enables us to show nitrite in a solution containing not more than 0.0077 mgr. per 100 cc. With a proper light and a white background the red ring is then still distinctly visible.

I wish to point out that the above leads to a still more sensitive nitrate test.

The peptone culture may easily be made free of nitrate and nitrite by inoculating with a denitrifying bacterium. Whether the denitrifying bacterium in question does, or does not form indol is of no significance in the following case. Inoculated with a strongly denitrifying ferment, e.g. B. Stutzeri or pyocyaneum, the culture is freed from nitrate and nitrite after a few hours. By sterilizing the culture and then inoculating with Vibrio cholerae or a water vibrio that forms nitrosoindol, it can be seen whether this is, or is not, the case. If after a day or two no nitrosoindol reaction has taken place, then we may presume that the nitrate and nitrite had already been reduced by the denitrifying bacteria. The consumption of peptone in the preparatory culture with denitrifying bacteria will naturally be small [2]), taking into consideration the traces of nitrate that are to be reduced to elementary nitrogen. A peptone culture, freed in this way from nitrate and nitrite and then sterilized, can easily be kept in

1) Acidified with hydrochloric acid. The reaction less sensitive when acetic acid is used.

2) In any case what remains will be quite enough for the formation of indol by v. cholerae as appears from the previous tests.

riliseerd is, kan gemakkelijk in voorraad worden gehouden. Het aantoonen van sporen nitraat wordt nu op de volgende wijze uitgevoerd. Aan den nitraat- en nitrietvrij gemaakten peptonvoedingsbodem wordt de op nitraat te onderzoeken stof toegevoegd en vervolgens geënt met een nitrosoindolvormende vibrio.

Is nitraat aanwezig, dan blijkt dit na korten tijd uit een positieve nitroso indolreactie. De bij deze reactie te nemen voorzorgen zijn, dat de op de aanwezigheid van nitraat te onderzoeken stof:

1° geen nitriet mag bevatten.

2° steriel moet zijn, omdat door een bijkomende infectie de nitrosoindolreactie kan uitblijven.

3° geen voor mikroben giftige stoffen mag bevatten.

stock. The presence of traces of nitrate is now shown in the following way. The substance that is to be tested for nitrate is added to the peptone culture which has been freed from nitrate and nitrite and then inoculated with a vibrio that forms nitrosoindol.

If nitrate is present a positive nitrosoindol reaction is apparent after a little while. The precautions to be taken in this test are that the matter to be tested for the presence of nitrate should be:

1st, quite free of nitrite.

2nd, sterile, because an incidental infection may prevent the nitrosoindol reaction,

3rd, free from matter that is poisonous to microbes.

MEDEDEELINGEN

VAN DEN

BURGERLIJKEN GENEESKUNDIGEN DIENST

IN

NEDERLANDSCH-INDIË.

Onder redactie van: C. D. DE LANGEN, (Menteng 21 Weltevreden)
P. C. FLU, A. A. HULSHOFF en J. HUIZINGA.

ANNO 1919
DEEL IX

614.09922
D951b
1919
no. 9.

INHOUD.

CONTENTS.

	Blz.		Page.
Twee onderwerpen uit de Malaria-epidemiologie, door Dr. W. Schüffner.	1	Two subjects from the epidemiology of Malaria, by Dr. W. Schüffner.	1
Rapport over proeven nopens de ontwikkeling van malariaparasieten in eenige Anophelinen, door Dr. N. H. Swellengrebel	53	Report on experiments upon the development of malaria parasites in some Anophelines, by Dr. N. H. Swellengrebel.	53
Malaria-bestrijding bij de Inlandsche bevolking door middel van chininisatie door Dr. J. T. Terburgh	72	Quininisation as an expedient in the fight against the malaria among the Native population by Dr. J. T. Terburgh . .	72
Aanvulling op de beschrijving van larven van Ned. Ind. Anophelinen, door Dr. N. H. Swellengrebel en J. M. H. Swellengrebel-de Graaf (Behoort bij Deel VI. 1919).		Addenda to description of larva of Netherlands Indian Anophelines, by Dr. N. H. Swellengrebel and J. M. H. Swellengrebel-de Graaf (To be added to Deel VI. 1919).	

Twee onderwerpen uit de Malariaepidemiologie,

DOOR

W. SCHÜFFNER.

I. *Over de waarde van de bepaling der miltindices en hare grenzen.*

Sinds het ingrijpen van R. KOCH in de bestudeering der malaria, waaraan wij den grondslag van de leer der immuniteit, vroeger bij malaria voor onmogelijk gehouden, te danken hebben, is het methode geworden, bij het epidemiologische onderzoek in de eerste plaats op de resultaten van het miltonderzoek bij kinderen af te gaan. Het percentage der gevonden milttumoren, de miltindex, dient als maatstaf voor omvang en intensiteit der ziekte.

Inderdaad bestaat er geen eenvoudiger middel om in een zeker gebied vlug over de uitbreiding der malaria op de hoogte te komen, dan het opnemen van den miltindex. Zulk een onderzoek is gemakkelijk uit te voeren, omdat het geen groote voorbereiding behoeft en den menschen geen last veroorzaakt.

Deze groote voordeelen zijn voor tal van schrijvers aanleiding geweest, uitsluitend de miltbepaling bij het epidemiologisch onderzoek toe te passen, en zich met andere diagnostische hulpmiddelen, aan het ziekbed onontbeerlijk, niet op te houden.

In dezen geest drukt zich vooral ook R. ROSS uit, die de bepaling van den miltindex door massaonderzoek als *de* methode aanbeveelt. Op verschillende plaatsen van zijn werk — the Prevention of Malaria — geeft hij als zijn meening te kennen, dat het bloedonderzoek op groote schaal te omslachtig, te tijdroovend en te veel van de

Two subjects from the epidemiology of Malaria,

BY

W. SCHÜFFNER.

I. *About the importance of the determination of splenic indices and its limits.*

Since R. KOCH applied himself to the study of malaria, to which we owe the base of the doctrine of immunity, which formerly was held impossible in malaria, the method of judging in the first instance by the result of the splenic examination of the children has become a practice in case of epidemiological investigation. The percentage of splenic tumours found, the splenic index, is the gauge for the spread and the intensity of disease.

There is in fact no easier way than taking the splenic index to obtain prompt information about the spread of malaria in a certain district. That examination is easy in its application, because it does nor require any preparations, and does not hinder the inhabitants.

These great advantages induced many writers to rely exclusively on the splenic index in case of epidemiological enquiry, and to neglect other diagnostical expedients, indispensable at the sick bed.

R. ROSS especially does express himself in that way, recommending the determination of the splenic index through mass examination as *the only* method. At various places in his work — The Prevention of Malaria — he intimates that in his opinion examination on mass of the blood is too protracted, and too dependent on the

betrouwbaarheid en routine der mikroskopisten afhankelijk is. In het klein toegepast wordt de waarschijnlijkheidsfout te groot.

Voor M. WATSON, die voor „rural sanitation" zulk verdienstelijk pionierswerk gedaan heeft, is eveneens in hoofdzaak de miltindex maatgevend. Van de plasmodiën en het bloed wordt in zijn omvangrijk boek nauwelijks gewag gemaakt.

In tegenstelling hiermede hebben andere schrijvers zich steeds de moeite van het bloedonderzoek getroost. In de epidemiologische studiën van PLEHNS, CHRISTOPHERS and STEPHENS, SCHAUDINN, PANSE, KIEWIET de JONGE, TERBURGH, DEMPWOLFF, MüHLENS, e. a. neemt de mikroskopie van het bloed min of meer ruimte in. ZIEMANN en SCHILLING beschouwen eveneens de bloeddiagnose als obligatorisch, en in overeenstemming hiermede luidt een, misschien te vèrstrekkende stelregel van KOCH (geciteerd naar FROSCH [1]): „dass bei der Bekämpfung der Malaria in „einem gegebenen Gebiet die mikroskopi- „sche Untersuchung aller Personen unum- „gänglich notwendig und eine conditio „sine qua non ist." Sommige schrijvers zijn zelfs ertoe overgegaan, het geheele miltonderzoek te veronachtzamen, en zich uitsluitend tot het bloedonderzoek bij epidemiologische studiën te beperken.

Zoolang het nu scheen, alsof het malariavraagstuk opgelost was, en alsof men de malaria door de nieuwe bestrijdingsmethoden overal meester kon worden, was het van ondergeschikt belang, of men inzichten in de epidemiologie op deze of gene wijze verwierf.

Maar anders wordt het in de laatste jaren, nu het aantal stemmen toeneemt, die over moeilijkheden bij de malariabestrijding klagen, en die doen vermoeden, dat de oplossing van het malariaprobleem

1) FROSCH. Zeitschr. f. Inf. 1903, blz. 32.

reliability and routine of the microscopists. Applied on a small scale the probability mistake is too great.

M. WATSON, who did so very useful pioneer work for rural sanitation, does likewise believe the splenic index to answer the purpose. Plasmodia of the blood are hardly mentioned in his extensive work.

Other writers, on the contrary, have always applied examination ofthe blood. In the epidemiological studies of PLEHNS, CHRISTOPHER and STEPHENS, SCHAUDINN, PANSE, KIEWIET DE JONGE, TERBURGH, DEMPWOLFF, MüHLENS, a. o., microscopy of the blood has been given a greater place. ZIEMANN and SCHILLING likewise believe the blooddiagnosis to be obligatory, and a, perhaps too far reaching, maxim of KOCH (cited after FROSCH [1]) "dass bei der Bekämpfung der Malaria in einen gegebenen Gebiet die mikroskopische Untersuchung aller Personen unumgänglich notwendig und ein Conditio sine qua non ist", is quite in keeping with this idea. Some writers even have gone as far as to neglect the entire examination of the spleen, and to confine themselves exclusively to the examination of the blood for epidemiological investigation.

So long as the malaria problem had apparently been solved, an as malaria could be subdued everywhere by the new methods of combating, it was of small importance whether we obtained an insight into the epidemiology in one way or the other.

But in latter years this has become different, with the number of those complaining about the difficulties in combating the malaria on the increase, thereby giving rise to the surmise that the malaria problem

1) FROSCH. Zeitschr. f. Inf. 1903, page 32.

toch verder ligt, dan men na de eerste successen verwachten mocht.

Onder zulke omstandigheden is de vraag thans wel gewettigd, of de wijze, waarop het epidemiologische onderzoek gedaan werd, wel de juiste en of de zoo verkregen verkenning van den toestand wel toereikend was, om de al of niet voorhanden moeilijkheden naar waarde te schatten. Al ligt ook de oorzaak van het feit, dat de strijd tegen de malaria niet recht vooruit wil, elders, dan is het toch een eerste vereischte, onze tot dusverre gevolgde methoden aan een kritiek en zoo mogelijk aan een revisie te onderwerpen.

In dit hoofdstuk heb ik mij ten doel gesteld, na te gaan, wat een grondige beoordeeling van een heerschende malaria eischt, en hoeveel, of beter hoe weinig wij door de bepaling van den miltindex daaromtrent te weten komen. Ik zal trachten, het onderwerp punt voor punt te behandelen.

1.: In hoeverre luistert de milt naar de malaria-infectie?

De malaria is de infectie, die bij uitnemendheid tot vorming van een milttumor leidt. Echter wordt niet elke milt palpabel; een klein percentage onttrekt zich aan de palpeerende hand, niettegenstaande de parasieten in het bloed circuleeren. Volgens eigen ervaring zijn het drie toestanden, waarbij men in 't bijzonder met een negatieve (d. w. z. niet palpabele) milt rekening moet houden.

a). In het begin der ziekte kan de vergrooting der milt soms sterk vertraagd zijn, en zij kan in plaats van na den eersten aanval pas na den tweeden of nog lateren aanval palpabel worden. Hoewel zulke gevallen gewoonlijk zeldzaam zijn en daarom verwaarloosd kunnen worden, mag dit niet geschieden bij zeer acute uitbarstingen der malaria, waar meer menschen tegelijkertijd in het begin der ziekte staan. Hier kunnen zij den totalen malaria-index (verkregen door milt- en bloedonderzoek) merkbaar

is still farther away from being solved, than might be expected from the initial successes.

Under these circumstances we are justified by asking whether the manner in which the epidemiological enquiry has been made, was realy the right way, and whether the knowledge obtained in that way about the circumstances, was sufficient to rate the existing difficulties at their true value. Though we should look elsewhere for the reason why combating the malaria does not make much headway, yet it is a prime requisite to submit the methods followed at present, to critique, and if necessary to revision.

In this chapter I purpose to trace what is necessary for the conclusive appreciation of a prevailing malaria, and how much, or rather how little we learn about it by determination of the splenic index. I will endeavour to treat this subject point by point.

1.: In how far does the spleen respond to malaria infection?

Malaria is the infecton par excellence, leading to tumour of the spleen. However every spleen does not become palpable; a small percentage is not detected by the palpating hand, notwithstanding the parasites circulating in the blood. From our own experience there are three conditions in which we have especially to consider a negative (that is not palpable) spleen.

a). Enlargement of the spleen at the beginning of the disease, may sometimes be very much delayed, and it likewise may become palpable only after the second, or even later attack, instead of at the first. Though these cases generally are very rare, and need not be considered, this should not be done in very acute outbreaks of malaria, in those persons who at the same time are only just attacked by the disease. Here they may even increase the total of the malaria-index (obtained

verhoogen. Het verdient dan ook aanbeveling, hier het bloed niet alleen van de miltdragers, maar ook van de overige, schijnbaar nog geheel gezonden te onderzoeken.

b). De milttumor kan ontbreken bij menschen, die een zware perniciosa doorgemaakt hebben, en reeds in den toestand van een acute kachexie, met de zwaarste anaemie en met oedemen, verkeeren. In *Mandailing*, waar de malaria in groote uitbreiding endemisch heerscht, heb ik dergelijke paradoxe gevallen niet gezien, daarentegen wel bij de zware epidemie in *Kapetakan* (bij Cheribon).

c). Door gebruik van kinine schijnt, vooral bij perniciosa, de milt soms vroeger te slinken dan de infectie — niet alleen gameten maar ook schizonten — uit het bloed verdwijnt. Reeds ROSS maakt hierop attent. Wanneer dus een bevolking onder den invloed van een krachtige kininisatie staat, zal men onder de menschen zonder milttumor er meer kunnen vinden waarbij de infectie mikroskopisch nog aan te toonen is [1]). Dat kininetherapie overigens de natuurlijke ontwikkeling der malaria op onberekenbare wijze stoort, is een bekend feit.

In *Mandailing*, waar geen der drie genoemde uitzonderingen bestond, vonden wij in het jaar 1917 op 1883 kinderen er 153 zonder milttumor en onder dezen waren 15, of 10% plasmodiëndragers.

Op 1383 volwassenen waren 137 zonder palpabele milt, en hiervan 9, of 7% plasmodiëndragers. Samen genomen werden in *Mandailing* van de menschen zonder milttumor slechts 9% gevonden, die door het

[1]) Dr. KEUKENSCHRIJVER, geneesheer der HAPM., deelde mij mede, dat hij tijdens zijne omvangrijke pogingen om door opzoeken en genezen der gametendragers de malaria meester te worden, een opvallend hoog percentage plasmodiëndragers zonder milttumor vond. Dit verschijnsel viel hier samen met kinineverstrekking op groote schaal.

from examination of the spleen and the blood) in a perceptible manner. In such cases it is recommended to examine not only the blood of those with affected spleen, but likewise of the other apparently still unaffected persons.

b). The splenic tumour may not be found in persons who have gone through a perniciosa, and who already in the state of acuta cachexy, with very serious anaemia and oedemes. At *Mandailing* where malaria is prevailing endemically in a great area, I did not see any of these paradoxal cases, but I found some during the serious epidemic at *Kapetekan* (Cheribon).

c). Through using quinine, and this especially so in perniciosa, the spleen seems to shrink at an earlier stage than the infection does disappear from the blood (not only the gametes but the schizontes likewise. ROSS already did point to this fact. Thus amongst a population, under the influence of a severe diet of quinine, we will be able to find a greater number without splenic tumour, in whom the infection may still be proven microscopically [1]). Moreover it is a well known fact that quinine therapeutics interfere in an uncalculable way with the natural development of malaria.

At *Mandailing*, where neither of the three exceptions mentioned occurred, during 1917 amongst 1883 children, we found 153 without splenic tumour and 15, or 10%, from amongst the latter were carriers of plasmodia. The spleen was not palpable in 137 out of 1383 adults, and amongst the 137 were 9 or 7% plasmodia carriers. Thus only nine % of the persons at *Mandailing* without splenic tumour were still found to

[1]) Dr. KEUKENSCHIJVER, physician to HAPM told me that during his numerous attempts to subdue malaria by finding and curing the carriers of gametes, he found a noticable high percentage of plasmodia carriers without splenic tumour. This phenomenon there coincided with extensive administration of quinine.

bloedonderzoek nog als malarialijders konden worden herkend. De miltindex in *Mandailing*, gemiddeld 91%, zoude hierdoor nog met 0,7% (= 24 van 3466 onderzochten) verhoogd moeten worden, om den malaria-index te verkrijgen. Een dergelijke kleine correctie alleen voor de nauwkeurigheid zou de moeite van het bloedonderzoek niet hebben geloond. De waarschijnlijkheidsfout, die den index aankleeft, is toch grooter.

De 24 gevallen waren naar den leeftijd en de soort van malaria op de volgende wijze verdeeld:

be suffering from malaria through examination of the blood. The splenic index for *Mandailing* therefore should be increased with 0.7% (= 24 in 3466 persons examined) to obtain the malaria index. Such an insignificant correction, for the sake of accurateness only, would not have repaid the trouble taken for the examination of the blood. Yet the probability mistake, in connection with the index, is greater.

The 24 cases were divided as under, according to age and kind of the malaria:

Ouderdom	Aantal onderzochten	Menschen zonder milttumor met malaria				In percenten
		tert.	quart.	pern.	halve manen	
0—2	524	3	2	4	(1)	1,7
3—5	512	1	—	1	(1)	0,4
6—11	710	1	1	2	(1)	0,6
12—15	132	—	—	—	—	—
Volwassenen	1383	—	2	7	(4)	0,7
TOTAAL . . .		5	5	14	(7)	

Age	Number of examined	Persons without splenic tumour with malaria				In per cent
		tert.	quart.	pern.	crescents	
0—2	524	3	2	4	(1)	1.7
3—5	512	1	—	1	(1)	0.4
6—11	710	1	1	2	(1)	0.6
12—15	132	—	—	—	—	—
Adults	1383	—	2	7	(4)	0.7
TOTAL . . .		5	5	14	(7)	

De meeste gevallen concentreerden zich op de eerste drie levensjaren. De verdeeling over de drie koortsvormen is tamelijk evenredig aan hun optreden: tertiana met 136, quartana met 234 en perniciosa met 594 gevallen. Ik maak hierop in 't bijzonder attent, omdat de perniciosa meer dan de beide andere vormen den roep heeft, de milt ongedeerd te laten.

The majority of cases are concentrated in the three first years of life. The distribution over the three forms of fever is fairly proportional to their occurrence: tertiana with 136 cases, quartana with 234, and perniciosa with 594 cases. I draw the special attention to the above, because of perniciosa having the name of leaving the spleen intact in more cases than both the other forms.

Waar de infectiekans niet zoo groot is als in *Mandailing* en tengevolge daarvan de miltindex veel lager staat, dus het aantal beginnende malariagevallen klein is, wordt het aantal der te vinden parasitaemieën

There, where the chance of infection is not as great as at *Mandailing* and consequently the splenic index is much lower, thus where the number of fresh cases of malaria is small, the number of parasitae-

zonder milttumor relatief veel geringer, en kan naar mijn ondervinding tot op nul dalen. [1]) Dit is zonder meer begrijpelijk.

Buitendien kan zich bij een geringe infectiekans moeilijk een immuniteit ontwikkelen. De parasieten in het bloed zullen actief blijven, een chronische of subchronische infectie onderhouden met of zonder intoxicatie, waarbij de milttumor blijft.

Moeten wij echter in zulke landen met een der drie bijzonderheden bij het optreden der ziekte rekenen, dan kan het aantal parasitaemieën zonder milttumor aanzienlijk stijgen. Op deze wijze meen ik te mogen verklaren, dat ROSS in Griekenland bij een miltindex van 80% nog 20% plasmodiëndragers zonder milttumor vond. [2]) Hetzelfde geldt voor cijfers, die PANSE [3]) omtrent *Tanga* meedeelde, en welke ik hieronder laat volgen.

Staat I.

Ouderdom der onderzochten	Aantal	Miltindex	Parasitaemie zonder milttumor.	Totale malariaindex
0 – 2	12	58 %	8 %	66 %
3 - 5	74	63 „	20 „	83 „
6 – 10	95	32 „	17 „	49 „
11—15	30	20 „ [4])	13 „	33 „

[1]) In Singkel b. v. was van 130 menschen de miltindex 19% ; er waren twee parasietendragers met vergroote milten, geen een onder de tumorvrije menschen.

[2]) Gec. naar SCHILLING, Tropenhygiëne 1909, blz. 221.

[3]) PANSE, O. Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg. 1902, blz. 415.

[4]) In het origineel staat abusievelijk 13,3%.

miae without splenic tumour is relatively much smaller; in my experience it even may be reduced to zero [1]). This, without more, is quite intelligible.

Moreover immunity can hardly develop, if there is a small change of infection only. The parasites in the blood will remain active, keep up a chronical, or subchronical infection with or without intoxication, by which the splenic tumour remains.

If however in these parts we have to consider either of the three specialities during the prevalence of the disease, the number of parasitaemiae without splenic tumour may increase considerably. In that way I presume to explain that ROSS in Greece did still find 20 % of plasmodia carriers without splenic tumour amongst a splenic index of 80 % [2]). The same may be said about the figures mentioned by PANSE [3]) for *Tanga*, which I give herebelow.

Table I.

Age of the examined	Number	Splenic index	Parasitaemiae without splenic tumour	Total of mal. index
0 — 2	12	58 %	8 %	66 %
3 — 5	74	63 „	20 „	83 „
6 — 10	95	32 „	17 ,	49 „
11 — 15	30	20 „ [4])	13 „	33 „

[1]) For instance at Singkel the splenic index of 130 persons was 19 %; there were two carriers of parasites with enlarged spleen and not one amongst the tumour-free persons.

[2]) Cited after SCHILLING. Tropenhygiëne. 1909, page 221.

[3]) PANSE. O. Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg. 1902, page 415.

[4]) The original does erroneously state 13.3%.

Staat II.

ter vergelijking der cijfers uit Mandailing.

0 2	524	88 %	1,7 %	89,7 %
3 – 5	512	93 „	0,4 „	93,4 „
6 – 11	715	93 „	0,6 „	93,6 „
11 15	132	92 „	-	92,0 „
Volwassenen	1383	90 „	0,7 „	90,7 „

Het groote verschil is wel opmerkelijk, temeer omdat we te *Mandailing* met den dikken druppel werkten, die de kans op het vinden der parasieten aanzienlijk vergroot. PANSE gebruikte toen nog het gewone uitstrijkpraeparaat. Eer wij echter te ver strekkende conclusies aan deze, wel iets tegenstrijdige uitkomsten vastknoopen, wil ik nog aan een andere verklaring herinneren, die met de boven opgesomde invloeden niets te maken heeft, maar de methode van onderzoek aangaat.

De miltindex kan op verschillende wijzen worden opgenomen, een vast, algemeen gevolgd voorschrift bestaat niet.

De een rekent als milttumor pas die milt, welke duidelijk onder den ribbenboog uitsteekt, de andere noemt elke palpabele milt, milttumor. Ik zelf heb mij hoe langer hoe strenger aan deze laatste wijze van bepaling gehouden, en bij bevolkingen met hoogen index elken persoon zonder milttumor nog eens afzonderlijk gecontrôleerd, om geen milttumor over 't hoofd te zien. Deze weg lijkt mij de eenige, die vergelijkbare resultaten waarborgt. Palpabel of niet palpabel zijn grenswaarden, waarover op een enkele na twee of meer onderzoekers het steeds eens kunnen worden [1]). Elke andere bepaling der miltpalpatie laat te

[1]) Bij het volgen van dezen regel zal men echter bij de kleinste kinderen een fout begaan, omdat hier soms ook de milt bij volle gezondheid palpabel is. Indien veel malaria aanwezig is, wordt het resultaat daardoor weinig beïnvloed, maar bij weinig malaria kan door zulke milten de index hooger worden, dan met den toestand overeenkomt.

Table II.

Figures from Mandaling, for comparison

0 2	524	88 %	1.7 %	89.7 %
3 – 5	512	93 „	0.4 „	93.4 „
6 – 10	715	93 „	0.6 „	93.6 „
11 – 15	132	92 „		92.0 „
Adults	1383	90 „	0.7 „	90.7 „

The great difference is rather remarkable, the more so, as at *Mandailing* we used the thick drop, which does increase the chance of finding parasites considerably. PANSE at the time did still make use of the usual smear-preparation. However before we propound too far reaching conclusions to these somewhat contradictory results, I want to refer to yet an other explanation, which has no connection with the influences mentioned above, but which originates with the method of examination.

The splenic index may be obtained in various ways; a fixed, commonly followed rule does not exist.

Some do only speak of splenic tumour when the spleen does distinctly protude under the ribbow, others call each palpable spleen a splenic tumour. I have confined myself more and more to the latter manner of determination, and amongst populations with a high index, I have subjected every person without splenic tumour once again to a special control, in order not to overlook any splenic tumour. That way seems to be the only one which guarantees comparable results. Palpable or not palpable are the boundary values, about which two or more investigators may always agree, perhaps with an exception only [1]). Every other

[1]). In following that rule we will however make a mistake with the youngest children, because in them the spleen is sometimes palpable during full health. If much malaria is prevailing, the result will hardly be influenced by this fact, but with only a few cases of malaria the spleen index might be higher through these spleens, than in correspondence with the circumstances

veel speelruimte en geeft daardoor aan de cijfers meer subjectiviteit, dan onvermijdelijk is. Miltpercussie, om dit er nog bij te voegen, is bij het epidemiologische malaria-onderzoek geheel uit den booze, tenzij men haar gebruikt, om een negatief resultaat nog te bevestigen.

De cijfers van *Mandailing* bevatten dus ook de kleine miltvergrootingen en zullen daarom allicht 10 à 20% hooger kunnen zijn dan miltindices, die niet tot deze uiterste grens gedreven werden. De kans echter, om parasieten te vinden, is juist bij deze kleine miltzwellingen, waartoe ook de begin-infecties behooren, eerder grooter dan geringer.

Reeds hierdoor wordt verklaard, dat bij verschillende onderzoekers het percentage *parasitaemieën zonder milttumor* varieeren kan, en dat de resultaten van den een met die van den ander pas dan mogen worden vergeleken, indien beiden dezelfde regels bij de miltpalpatie opvolgden.

De wenschelijkheid, om voor de bepaling van den miltindex een vast schema te hebben, kan niet beter geïllustreerd worden. Een interessante poging, de bestaande moeilijkheden op te lossen, werd door CHRISTOPHERS gedaan. Hij stelt zeven graden der miltvergrooting op, waarbij hij onder den eersten, d.w.z. kleinsten graad, elke even palpabele milt rekent. Miltindices, volgens dezen standaard verkregen, zullen dus rechtstreeks met de onze kunnen vergeleken worden. Ik twijfel echter, of de indeeling in zeven graden aan practische eischen voldoet. [1])

[1]) CHRISTOPHERS, S. R., Spleen rate and other splenic indices. *The Indian Journal 1916, pag. 828.*

Bij den maatstaf voor vergroote milten gebruikt C. deels vingersbreedten, deels individueele maten, als ribbenboog, navel en bekkenrand. Het spreekt van zelf, dat elke goed omschreven maatstaf dienst kan doen, echter lijkt het mij eenvoudiger en ook consequenter, indien men toch eens op individueele anatomische punten afgaat, deze ook uitsluitend ten grondslag te leggen en niet met andere maten te

determination of palpation of the spleen leaves too much latitude, and therefore does give more subjectivity to the figures than avoidable. Spleen percussion, this by way of appendix, is absolutely to be avoided, unless it is used for the sake of confirmation of negative results obtained.

Thus the figures for *Mandailing* do also include the small enlargements of the spleen, and therefore may readily be 10 to 20 % higher than the spleen indices, which have not been followed up to the extreme limit. Yet the chance of finding parasites in these small enlargements of the spleen, to which we likewise should reckon the fresh-infections, is rather greater than smaller.

This does already explain that the percentage of parasitaemiae with splenic tumour may vary by different investigators, and that the result obtained by a given investigator may only be compared to the results of an other investigator, if both they followed the same rule for palpation of the spleen.

The desirabilty of having a fixed scheme of determination of the splenic index can not be illustrated more clearly. CHRISTOPHERS made an interesting effort to solve the existing difficulties. He proposed seven grades of splenic enlargements, to the first of which, i. e. the smallest grade, he reckons every, even only just palpable spleen. Splenic indices obtained by that standard, may therefore be compared directly to ours. Yet I doubt wether the division into seven rates does answer the practical demands. [1]) In theory

1). CHRISTOPHERS, S. R., Spleen rate and other splenic indices. *The Indian Journal 1916. page 828.*

For rating enlarged spleens C. does partly use finger-widths, partly individual widths, such as ribbow, navel, and edge of the pelvis. It is self evident that any well defined gauge may be used, yet in my opinion, it is easier and likewise more consequent, in case we once start from individual anatomical points to use these exclusively, and not to mix them with other points, Therefore I proposed to

Theoretisch zou men verwachten, dat bij sterk verspreide malaria de miltindex overal de 100% haalt. — In werkelijkheid is dit echter slechts bij groote uitzondering, en ook dan slechts binnen kleine complexen het geval; meestal houdt zich de index ook in zwaar door malaria geteisterde landen op hoogstens 90—95%. Afgezien daarvan, dat niet elke milt palpabel wordt, een andere wegens bereikte volle immuniteit van den drager weer geslonken is, moet men ook met fouten rekenen bij het onderzoek, waarbij uit gemis aan tijd geen klinische nauwkeurigheid betracht wordt.

2. Komt op een plaats malaria voor en is de ziekte, die het volk daarvoor houdt, werkelijk malaria?

Deze vraag wordt door de bepaling van den miltindex overal volledig beantwoord, waar geen kala azar of splenomegalie heerscht, en waar de miltindex niet al te laag is. Slechts waar hij beneden een zekere grens komt, zoo 5% ongeveer, mag men niet zonder meer een miltzwelling op het conto der malaria schuiven. Dan moet men bedenken, dat andere ziekten in het spel kunnen zijn. Hier is dan stellig het aantoonen der parasieten in het bloed noodig, eer men het vóórkomen der malaria als vast aanneemt.

3. Is de malaria inheemsch, of wordt zij van elders binnengebracht?

Door het miltonderzoek kan men hier-

vermengen. Ik stelde daarom voor, de lijn ribbenboog-navel, en navel-bekkenrand, telkens in 4 gelijke deelen te verdeelen, en daardoor 8 verschillende graden der miltvergrooting aan te nemen. Een milt, waarvan de spits in het eerste vierde gedeelte valt, is dan milt 1, in het tweede gedeelte, milt 2 enz. Op deze wijze maakt men zich vrij van invloeden, die van de dikte der vingers en de grootte der onderzochte personen uitgaan, terwijl de cijfers zelf zonder meer vergelijkbaar zijn.

we might expect that during widely spread malaria, the splenic index should everywhere be 100%. In reality this is only so as a great exception, and then only in very small complexes; generally the index, even in very badly affected malaria parts, does move at the utmost between 90 and 95%. Apart from the fact that not every spleen is palpable, that other spleens have shrunk again through attained full immunity of the person, we likewise should consider mistakes made in the examination, by which, through lack of time, clinical accuracy is being neglected.

2. When malaria is prevailing at a certain district, is then every illness, which the population believes to be malaria, really that disease?

This question is fully answered everywhere by the determination of the splenic index, where no Kala Azar or splenomegaly is prevailing, and where the splenic index is really not too low. Only there it comes below a given limit, about 5%, enlargements of the spleen cannot without more be put to the account of malaria. Then we should consider the possibilities of other diseases. There demonstration of the parasites in the blood is absolutely imparative, before accepting the prevalence of malaria.

3. Is malaria endemical, or is it being imported from elsewhere?

Nearly all information about this point

divide the lines ribbow-navel, and navel-edge of pelvis, each time in 4 equal parts, and thus to adopt 8 different rates for splenic enlargements. A spleen, of which the top falls in the first fourth part, thus would be spleen I, one falling in the second part, spleen II, etc. In that way we eliminate such influences as are originating from the thickness of the finger, and the size of the person examined, whereas the figures themselves are comparable without more.

omtrent wel het meerendeel te weten komen, indien het niet alleen, zooals gewoonlijk, bij kinderen geschiedt. Daarbij toch wordt wel de inheemsche malaria gevonden, die de kinderen, welke hun woonplaats weinig verlaten, brandmerkt; maar dat de malaria door volwassenen ingesleept wordt, ontgaat ons ten eenen male. Men moet, om dit te vermijden, dan ook de volwassenen in het onderzoek betrekken.

De vraag heeft hare praktische zijde. Het is voor een plaats van beteekenis, wat er met de ingesleepte malaria geschiedt, of er kans is, dat zij daar van zelf uitsterft, of dat de ziekte door de aanwezigheid van geschikte overbrengers vasten voet kan vatten. Juist op zulke plaatsen heeft men soms de beste gelegenheid om over het al of niet gevaarlijke van verschillende muggensoorten gegevens te verzamelen.

Een inheemsche malaria kan zich eveneens onder bijzondere omstandigheden eerder en sterker bij volwassenen dan bij kinderen uiten, waarvan sommige dorpen der Karohoogvlakte mij een voorbeeld gaven. Hier zijn slechts onder de jonge mannen en meisjes miltdragers, wier infectie met groote waarschijnlijkheid daaraan te wijten is, dat de ongetrouwde mannen in open gebouwen slapen of tot laat in den nacht op de tore tore (de voorgalerij) met hun meisjes zitten te vrijen. Het huis hunner geliefde binnen te gaan, verbieden de zeden. Hier zouden ze anders door den rook, die 's ochtends en 's avonds de huizen vult, tegen de muggen beveiligd zijn, evenals het overige deel der familie, dat dan ook van malaria vrij blijft.

Een voorbeeld van het tegenovergestelde vond SWELLENGREBEL op *Riouw*, [1]) waar de vrouwen en kinderen een hoogen, de mannen een lagen miltindex hadden. De mannen gaan hier diep in den nacht

[1]) Rapport over een Malariaonderzoek op Riouw 1918, mij ter inzage voorgelegd.

can be obtained from the examination of the spleen, provided this examination is not done in the generally accepted manner, i.e. by children only. Because in that case only the endemical malaria is found, which brands these children, who do not leave their native place very often; but malaria imported by adults does escape our observation all together. To avoid this, we should include the adults in the examination.

The question has its practical side. For a distinct place it is important to know what happens to the imported malaria, whether there is a chance of it dying out by itself, or that the disease does secure a permanent hold by the presence of well adapted transmitters. Just at such places one has the best opportunity of collecting data about the dangerousness or harmlessness of various kinds of mosquitoes.

Likewise an endemic malaria, may, under special circumstances, show itself earlier and more seriously amongst adults than amongst children, of which I got some instances at some villages at the Karoo plateau. There splenic carriers are found only amongst the young men and young girls, whose infection most probably is due to the fact of the unmarried men sleeping in open buildings, or remaining in the tore-tore (front veranda) until late hours at night. Their morals do not allow of their entering the house of their sweethearts. Otherwise they, like the other members of the family, would be protected against the mosquitoes by the smoke which fills the houses during the morning and at night; therefore the latter remain free of malaria.

SWELLENGREBEL found an instance of the reverse at *Riouw*[1]), where females and children had a high, males a low splenic index. The men there go out fishing late at night, and therefore are not exposed during

1). Report about a malaria enquiry at Riouw 1918, lent to me for perusal.

op vischvangst uit, en staan dus een gedeelte van den nacht en vooral in de ochtenduren niet meer aan den infecteerenden steek der anophelinen bloot.

Waar dus eenig vermoeden bestaat, dat de malaria niet het gewone schema volgt, is het miltonderzoek ook bij volwassenen vereischt en kan dan wel de sub 3 gestelde vraag beantwoorden.

4. Is de malaria oud of versch?

De milttumor bij versche malaria is weliswaar iets weeker van consistentie, meestal ook pijnlijk, en wie daarop let, zal reeds bij het miltonderzoek kunnen uitmaken, of de epidemie een oud of nieuw karakter draagt, in den regel echter zullen deze fijnheden der diagnostiek bij het epidemiologisch onderzoek, dat cursorisch verloopt, niet toegepast worden en men zal slechts door het ondervragen der menschen en de observatie van zwaarder zieken een indruk van den ouderdom der malaria krijgen.

Objectiever en vollediger is het inzicht, dat hier het bloedonderzoek verschaft. De versche malaria kenmerkt zich door een hoogen parasietendragersindex, — (d. w. z. bij een hoog percentage der onderzochte miltdragers bevat het bloed malariaparasieten), — de oude malaria, waar de infectie van vroegeren datum was, door een lagen index. De parasieten verdwijnen hier bij wijze van zelfgenezing en na een zekeren tijd houden slechts *die* menschen parasieten in het bloed, bij wie de zelfgenezing niet tot stand kwam, reïnfectie buitengesloten.

Gecompliceerder wordt de toestand, wanneer een nieuwe epidemie op den bodem van een of meer voorafgegane epidemieën opkomt. De miltindex alleen zegt daaromtrent niets, maar samen met het bloedonderzoek en samen met de overige anamnestische data is het wel mogelijk, zich eenigszins een beeld van

some part of the night, and especially during the early hours of the morning to the infective bite of the anophelines. Thus whereever there is any supposition of malaria not following its ordinary scheme, examination of the spleen, also of the adults, is necessary, which likewise may answer the question sub 3.

4. Is the malaria fresh or old?

Though the splenic tumour in fresh malaria is somewhat softer of consistence and generally painfull, yet anyone who is paying attention to these facts will already be able to decide whether the epidemic is of old or of new standing from the examination of the spleen, but as a rule these diagnostical subleties will not be applied to the epidemiological examination, which has a cursory course, and only by questioning the persons and by observation of the more serious sick, an impression will be got about the age of the malaria.

The insight obtained by examination of the blood here is more objective and complete. Fresh malaria characterizes itself by a high index of parasite-carriers (that is, the blood does contain malaria parasites in a high percentage of the number of spleen carriers); old malaria, in which the infection is of an earlier date, is known by a low index. The parasites here do disappear by way of self cure, and after a certain period *only those* will have parasites in the blood, in whom the selfcure was not acomplished, reinfection excluded.

The situation becomes more intricate when a fresh epidemic is growing on the soil of one or more preceding epidemics. The splenic index itself does reveal nothing about it, but coupled to examination of the blood and together with the other anamnestical data, it becomes possible to form some idea about the progress of the

het verloop der ziekte in een bepaalde tijdruimte te maken. Hetzelfde geldt van endemische malaria, waarvan men slechts met inachtneming van de leeftijden en van het bloedbeeld een juiste voorstelling krijgen kan. Op het bloedbeeld kom ik later nog speciaal terug.

5. Hoe groot is de intensiteit der ziekte?

Deze gewichtige vraag interesseert ons voornamelijk bij endemische haarden. De intensiteit der malaria is afhankelijk van het aantal infecties, dat gemiddeld per hoofd der bevolking in een gegeven tijdperk doorgemaakt wordt. Wij noemen één infectie per hoofd en per jaar een infectiedichtheid van 100%. In het algemeen beoordeelt men deze infectiedichtheid naar den miltindex, welke met een toeneming van het aantal infecties stijgt [1]).

[1]) In de praktijk van het epidemiologische onderzoek wordt de behoefte gevoeld, het oordeel over de hevigheid, waarmee de malaria een streek kan teisteren, in vaste termen uit te drukken, waaraan objectieve vergelijkbare cijfers ten grondslag liggen, in casu miltindices. Zoo heeft het „Central committee for the study of malaria in India" deze „scala" opgesteld: is miltindex lager dan 10%, dan heet de landstreek „healthy", is hij 10—25%, „moderately endemic" – 25—50% „highly endemic", en daarboven „hyper endemic".

In de benaming ligt reeds opgesloten, dat de schaal slechts op endemische malaria toe te passen is. Bij epidemische zou zij een geheel verkeerd beeld geven van den ernst der ziekte.

Bovendien lijkt mij de genoemde wijze, om den malariatoestand kort te schetsen, voor Nederlandsch-Indië onbruikbaar, omdat de schaal te vlug het maximum bereikt, en dus bij een miltindex van meer dan 50% den toestand reeds hyperendemisch noemt. Dezen term zouden wij in Nederlandsch-Indië willen bewaren voor een miltindex boven de 90%. Naar beneden toe zou dan de schaal naar dezen maatstaf moeten worden gecorrigeerd, terwijl wij naar boven nog een verdere nuanceering zouden willen aanbrengen. Want, zooals wij zullen zien, zijn van dit punt af in de intensiteit der endemie nog vele graden te onderscheiden, tenminste wat Nederlandsch-Indië betreft.

disease during a certain period. The same holds for endemic malaria, of which we can only get a correct notion when paying attention to age, and to the condition of the blood. I will later on refer to the latter.

5. What is the intensity of the disease?

This momentous question is of special interest in case of endemic foci. The intensity of the malaria is dependent on the avarage number of infections per head of the population during a given period. One infection per head and per year we call a density of infection of 100%. In the main this density of infection is judged by the splenic index [1]), which rises when the number of infections is increasing.

[1]) In the practice of epidemiological examination the necessity is felt of beiug able to express in fixed terms, based on objective, comparable figures – in casu the splenic idices — the intensity with which malaria may visit a district. Thus "the Central Committee for study of Malaria in India" has drafted the following "scala": the splenic index being under 10%, the district is said to be "healthy"; is the index 10 to 25%, it is "moderately endemic", if 25 to 50%, "highly endemic" and if higher yet it is "hyperendemic".

The name already implies that the scale is only applicable to endemic malaria. In case of epidemical malaria it would give quite a wrong idea about the severity of the disease.

Moreover this method of describing the condition of malaria is in my opinion, impracticable for the Neth. Indies, because its scala does reach the maximim too quickly, and therefore calls the condition already "hyperendemic" by a splenic index of over 50%. That term we should like to apply in the Neth. Indies to a splenic index of over 90%. According to this division the scala should therefore be corrected downwards, whereas we should have to add further variations towards the topfigures. Because, as will be shown afterwards, beginning from that topfigure still many degrees in the intensity of the endemic may be distinguished, at least in respect of the Neth. Indies.

Tot op zekere hoogte is inderdaad de miltindex de juiste graadmeter, maar boven deze grens houden de aanwijzingen op. Een eenvoudige toelichting maakt dit begrijpelijk.

De miltindex kan slechts tot op 100$^0/_0$ klimmen. Dit resultaat zal door een zeker aantal infecties, waaraan de bevolking jaarlijks blootgesteld is, worden bereikt. Hoe groot dit benoodigde aantal is, weten wij niet en kunnen wij slechts schatten.

Voor de berekening wil ik aannemen, dat reeds 2 infecties pro hoofd, dus 200$^0/_0$ per jaar, den index op 100$^0/_0$ brengen of completeeren. Het aantal infecties, dat door de anophelinen jaarlijks kan worden afgegeven, is echter ongelimiteerd. Onder gunstige omstandigheden kan de infectiedichtheid grooter worden, en tot 400, 600 en meer $^0/_0$ stijgen. Evenredig daaraan zal de intensiteit der endemie toenemen.

De miltindex, die reeds met 200$^0/_0$ compleet was, kan op deze vermeerdering der infecties niet meer reageeren, hij blijft op 100 $/_0$. Hij wordt dus wat men noemen kan „overcompleet".

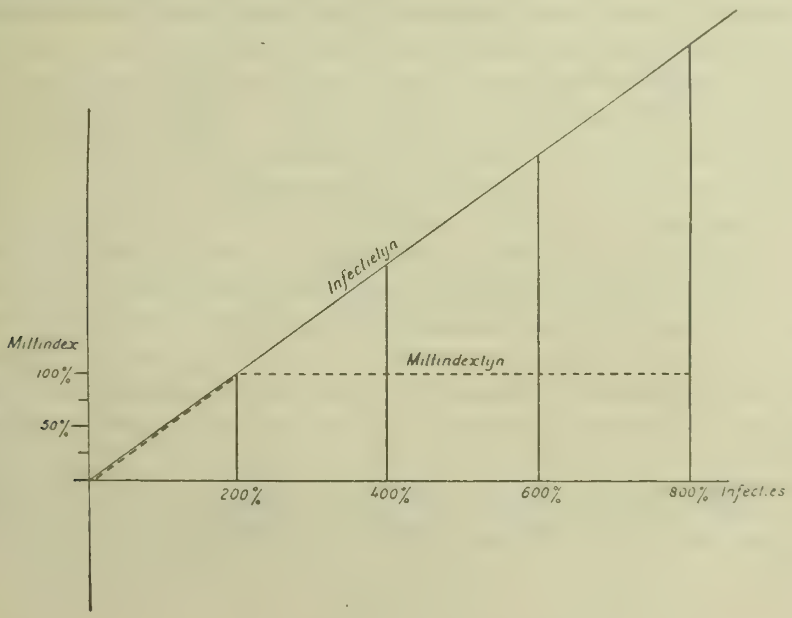
De onderstaande schets verduidelijkt dit. Beide lijnen, die van den miltindex en die van de infectiedichtheid, loopen parallel tot

The splenic index up till a certain limit is really the correct gauge, but over that limit the indications disappear. This may be made clear by a single explanation. The splenic index can only rise to 100$^0/_0$. This figure may be reached through a certain number of infections to which the population is exposed during a year. We do not know the number required thereto, but can only make a guess at it.

By way of estimate I accept that 2 infections per head or 200$^0/_0$ per year do already bring the index to 100$^0/_0$ or complete it. The number of infections, which may be caused yearly by the anophelines is unlimited. The intensity of infection may increase under favourable conditions, and rise even to 400, 600$^0/_0$ or more. The intensity of the endemy is increasing in the same proportion.

The splenic index, already complete at 200$^0/_0$, cannot react on this increase in the infections, it remains at 100$^0/_0$. Thus it becomes what we might call "overplus".

The underfollowing sketch does illustrate the meaning. Both lines, that of the splenic index and that of the intensity of infect'on,



de miltindex op 100 is gekomen [1]), dan stijgt alleen de infectielijn gelijkmatig verder.

Het behoeft geen lang betoog, dat het de infectielijn is, die voor de beoordeeling van een malaria-endemie den doorslag geeft. Al het kwaad, dat door de ziekte gesticht kan worden, de kindersterfte, de vermindering aan volkskracht en gezondheid, het gevaar van een koortsland voor gezonde immigranten, richt zich ten slotte naar den graad der infectiedichtheid. In bijzondere mate komt haar beteekenis te voorschijn bij de bestrijding der malaria. De vooruitzichten op slagen van een campagne zullen verschillend zijn, naar gelang van de hoogte der infectielijn. Ook dit behoeft een korte toelichting.

Elke assaineering heeft ten doel, het infectiecijfer naar beneden te brengen, onverschillig of men de muggen vernietigt, de menschen door muskietengaas afsluit, de broedplaatsen opruimt, of met kinine werkt. Met elke methode zou men, tenminste in theorie, een volledig succes kunnen behalen; in de praktijk echter is daarvan geen sprake, en moet men tevreden zijn indien men gedeeltelijk slaagt.

In een geval nu, waar de miltindex juist compleet was, of waar beide lijnen nog parallel gingen, zal elke vermindering der infectiekans een merkbaar verbeterend effect hebben en vooral zal ook de miltindex weldra beginnen te dalen.

In het tegenovergestelde geval echter, waar de infectielijn hoog boven de 100% steeg, en de miltindex dus veel meer infecties opgenomen had dan hij kon aanwijzen, zal een vermindering der infectiekans niet of weinig tot uiting komen. In *Mandailing* b.v., waar wij per jaar met minstens vier

[1]) In werkelijkheid worden de 100% gewoonlijk niet bereikt, zooals ik reeds op blz 7 opmerkte. De kromme van den miltindex verloopt asymptotisch in tegenstelling met de kromme der infecties.

are running paralel until the splenic index has reached 100, [1]) from where the line of infection does only rise regularly.

It does not want much proof of the infection line turning the scale when judgeing a malaria endemic. All misery caused by that disease, the infant mortality, the decrease of public strength and health, the dangerousness of a fever struck country for the normal immigrants, do finally accommodate themselves to the degree of the intensity of the infection. Its importance does manifest itself especially in the combating of malaria. The prospects of success of a campaign will be varying in proportion to the height of the infection-curve. This too want some illustration.

The object of every sanitation is to reduce the mortality figures, whether by annihilating the mosquitoes, or by guarding the persons by mosquito nets, by doing away with breedingplaces or by administration of quinine. Theoretically we are able to obtain perfect results by either method; yet in the practice it cannot be obtained, and we must be satisfied if we do succeed for some part.

In any case, where the splenic index just had been completed, or in which both curves are still running paralel, each decrease in the chance of infection will cause a perceptible improvement, and the splenic index especially will soon be decreasing.

However in the opposite case, where the curve of infection has risen much above 100%, and consequently the splenic index comprises many more infections than it was able to indicate, decrease in the chance of infection will not make itself manifest or hardly so. For instance at

[1]) 100% is de facto not reached actually, as already observed on page 7. The curve of the splenic index has an asymptotical course, as contrasted with that of the infection.

infecties rekenen moeten, mag men van een vermindering der infectiekans op 50 % nog niet verwachten, dat er aan den miltindex iets verandert. Het is zelfs mogelijk dat de vermindering 70 en 80 % bedragen moet, eer de miltindex reageert.

Nauwkeurig kunnen we dezen coëfficient niet opgeven, omdat niet bekend, is, hoe dikwijls de infectie zich per jaar moet herhalen, om den miltindex op zijn maximum te brengen. Maar reeds een globale raming der infectiedichtheid heeft haar nut, en zoude feitelijk elke assaineering moeten voorafgaan. Men voorkomt op deze wijze ten eerste teleurstellingen, wanneer bij assaineeringen in landen met zeer dichte infectie het succes uitblijft, terwijl dezelfde maatregelen elders volle uitwerking hadden. Ten tweede vermijdt men de andere fout, dat men de verkregen resultaten te veel als een gevolg der toegepaste methoden aanziet, terwijl het in werkelijkheid de lage infectiekans was, die den grooten voorsprong gaf. Tot nu toe heeft men aan deze kansberekening weinig aandacht geschonken.

Een blik in de literatuur leert ons, dat de bestrijdingen der malaria voor het grootste deel aan landen met een bevolking werden voltrokken, waar de miltindex nog beneden zijn maximum stond, van overcompleten index nog geheel te zwijgen. Voorzoover indices van bij de 80% voorkomen, zou men nog aan de mogelijkheid kunnen denken, dat hier de kleine milttumoren niet werden meegerekend en dat dus toch de gelijke toestand aanwezig was als daar, waar de tot het uiterste gedreven miltpalpatie 90 en meer % gaf.

Maar zoover behoeven wij niet eens te gaan; de meeste assaineeringsproeven werden genomen bij een lageren index. In den volgenden staat heb ik enkele cijfers, die ik in de mij toegankelijke literatuur vond, samengesteld:

Mandailing, where we have to consider at least four infections during each year, we can not expect any change in the splenic index from a decrease in the chance of infection to 50 %. It is quite well possible that this decrease should reach 70, or 80 %, before the splenic index does show any reaction.

We are not able to give the accurate coëfficient, because it is not known how many times the infection should be repeated every year to bring the splenic index up to its maximum. But already a rough estimate of the density of infection may be useful, and should actually precede every sanitation. In that way we, in the first place, prevent deceptions in case of sanitation in countries with very great infection, remain unsuccessful, whereas the same measures applied elsewhere met with great success. In the second place we avoid the other error of taking the result obtained to be solely due to the methods applied, whereas in reality it was the small chance of infection which gave the great advantage. Up till now very little attention has been paid to this computation of probabilities.

A glance at the literature does show us combating of malaria to be mostly carried out in countries with a population by which the splenic index is still below the maximum, not to speak about any overplus index. In as far as indices of about 80 % do occur, we might consider the possibility of the small splenic tumours here being overlooked, and that therefore the same condition was occurring as there where the splenic palpation, carried on to the utmost, gave 90% and more.

But we have not to go even so far; the majority of sanitationtests have been made during a lower index. In the following table I give some figures computed from the literature at my disposal.

Schrijver	Plaats	Milt-index	Opmerkingen
Ross (The prevent. of) Mal. 1911, pg. 131)	Mauritius	tot 50%	gemiddeld 34%
Schilling (id. pg. 462)	Tanga	50 „	
Prout (id. pg. 379)	Jamaica	26 „	
	d° aan de kust	62 „	totale mortaliteit 24,6 %
Thomas (id. pg. 382)	Amazon regions	46 „	
Sergent (Atti d. Società p.g. studi d. malaria Vol. XII, 1911, Roma)	Algiers		Seizoenmalaria
	Tourville	70 „	
	St. Léonie	36 „	
	Mondovi	79 „	
	Penthièvre	40 „	
Cropper (cit. n. Mühlens. Centr. f. Bact. bd 69 1913, pg. 33.	Jerusalem	24 „	d°
Gabritschewsky (Z. f. Inf. bd. 54, pg. 227 1906).	Kaukasus	62 „	d°
Savas (cit. n. Ross the Prev. of Mal. pg. 445).	Marathon	57 „	d°
Cardamati (Arch. f. Trop. Hyg. Bd. 15 pg. 441).	Nieuw Anchialos	41 „	d°

Author	Place	Splenic index	Remarks
Ross (The prevent. of) Mal. 1911, pg. 131)	Mauritius	to 50%	average 34%
Schilling (id. pg. 462)	Tanga	50 „	
Prout (id. pg. 379)	Jamaica	26 „	
	at the coast	62 „	total mortality 24,6%
Thomas (id pg. 382)	Amazon regions	46 „	
Sergent (Atti d. Società p.g. studi d. malaria Vol. XII, 1911, Roma)	Algiers		Seasonal malaria.
	Tourville	70 „	
	St. Léonie	36 „	
	Mondovi	79 „	
	Penthièvre	40 „	
Cropper (cit. n. Mühlens. Centr. f. Bact. bd 69 1913, pg. 33.	Jerusalem	24 „	d°
Gabritschewsky (Z. f. Inf. bd. 54, pg. 227 1906).	Caucasus	62 „	d°
Savas (cit. n. Ross the Prev. of Mal. pg. 445).	Marathon	57 „	d°
Cardamati (Arch. f. Trop Hyg. Bd. 15 pg. 441).	New Anchialos	41 „	d°

Helaas is de miltindex bij een groot aantal assaineeringen niet opgegeven. Zoo vooral niet van Ismailia, dat als het eerste schitterende resultaat overal genoemd wordt. De malaria was daar sinds het jaar 1884 hand over hand toegenomen, toen ROSS in 1902 zijn beroemd werk begon. Op een bevolking van 10.000 zielen werden in dien tijd ca. 2000 malarialijders per jaar behandeld, genoeg, om de ziekte, die van Augustus tot December heerschte, die dus een seizoenmalaria was, als een last te doen voelen, maar geenszins een exorbitante morbiditeit.

De berichten der meeste Duitsche onderzoekers missen voor het doel, dat ik hier op het oog heb, eveneens de vergelijkingswaarde, omdat zij wel een zeer uitgebreid bloedonderzoek, maar weinig over den miltindex mededeelen (OLLWIG, MÜHLENS e. a.).

It is to be regretted that the splenic index has not been mentioned in many cases of sanitation. Especially at Ismailia, which everywhere is being quoted as being the first really excellent result. Malaria had been ever increasing there since the year 1884. On a population of about 10.000 persons, about 2000 sufferers from malaria have been treated there every year, sufficient in numbers to make the disease, which prevailed from August till December and which therefore was a seasonal malaria, be a nuisance, but by no means an exorbitant morbidity.

The reports of the majority of German investigators fail to give comparable figures for the object which here I have in view, because, though they contain data about an extensive blood examination, they give scanty information about the splenic index (OLLWIG, MÜHLENS, a.o.).

Evenwel, de opgesomde voorbeelden toonen reeds aan, dat werkelijk intensieve malariahaarden nergens ter behandeling kwamen.

De infectiedichtheid is het niet alleen, die de te verwachten moeilijkheden bepaalt. Veel hangt af van de tijdsomstandigheden. Zoo geeft de bestrijding van een seizoenmalaria, waarbij de actie zich slechts op weinige maanden behoeft te concentreeren, meer kans op slagen, dan een permanente infectie; van een versche malaria meer dan van een sinds onheugelijke tijden vastgewortelde. Acute uitbarstingen brengen het volk onder den indruk en bevorderen den goeden wil tot medewerking, die bij chronische zoo spoedig verslapt. Eindelijk helpt kinineverstrekking eerder bij epidemieën met de groote parasieten, dan bij perniciosa.

Al deze factoren, voor de kansberekening onontbeerlijk, gaan buiten de eigenlijke technische maatregelen, die men bij assaineeringen in de eerste plaats te overwegen heeft, om. Maar in een project behooren zij even goed opgenomen te worden. Men zal dan eerder in staat zijn te bepalen, waar de malaria zich met de huidige middelen laat aanpakken, en waar voorloopig alle actie hopeloos is.

Hoe kan men de infectiedichtheid te weten komen? We hebben boven gezien, dat de miltindex een goede maatstaf is, zoolang infectie- en miltlijn nog naast elkaar loopen. Pas waar die van elkaar wijken, ongeveer tusschen 80 % en 90 %, houdt de bepaling van den miltindex op, een betrouwbare indicator te zijn. Hij kan nu zelfs misleidend worden.

Het is mogelijk, en mijn eigen ondervindingen wijzen daarop, dat de hoogere infectiedichtheid zich nu doet kennen door de vorming van *grootere* milttumoren. Snel op elkaar volgende infecties bevorderen bij een hooger percentage der bevolking den groei van den milttumor. Zoo heb ik het

Yet the instances mentioned do already show really intensive malaria focci not to have come under treatment anywhere.

The intensity of infection does not only determine the difficulties to be expected, but much depends upon circumstances. Thus combating a seasonal malaria, for which the action need only to be confined to a few months, does offer a better chance of success than a permanent infection; combating a fresh malaria gives a better chance than a firmly rooted malaria. Acute explosions make an impression on the population, thereby improving their willingness to coöperate, which does slacken readily during a chronical attack. Finally administration of quinine brings a quicker effect in an epidemic with large parasites, than with perniciosa.

All these factors, indispensable for the theory of probabilities, do not concern the technical measures proper, which are to be considered in the firsty place in sanitations. Yet they should be included in the project. In that way we will be better able to determine, where malaria may be attacked with the present means, and where every action is hopeless, for the present.

In which way may the intensity of infection be ascertained? From the foregoing it will be seen that the splenic index is a good gauge as long as the infection and the splenic index curves are running parallel. Only when these curves diverge, somewhere between 80 and 90 %, determination of the splenic index ceases to be a reliable indicator. It even may become deceptive.

It is possible, as corroborated by my own experiences, that the greater density manifests itself by the formation of *greater* splenic tumours. Quickly succeeding infections increase the growth of the splenic tumour in a greater percentage of the population. This at least I have ascertained

ten minste op Sumatra waargenomen, wat uit den volgenden staat blijkt.

Staat III.

Grootte der milt.	0	1-2	3-4	5 8	index	
Rao en Panti	6	39	110	28	97 0/0	
Grootmandailing 1917	153	880	750	100	92 „	kinderen
do do	137	494	628	140	90 „	volwassenen
Padang-Sidempoean	74	224	89	3	81 „	kinderen
do do	24	70	8		77 „	volwassenen

In de hier genoemde landstreken is de malaria overal sinds tientallen van jaren inheemsch, maar in verschillenden graad. Te oordeelen naar bloedpraeparaten en naar het allertreurigst uiterlijk der menschen, verleg ik de hoogste infectiedichtheid naar *Rao*, dan volgt *Mandailing* en daarop *Padang Sidempoean* met een veel geringere infectiedichtheid, reeds door den miltindex van 81% uitgedrukt.

Dat de miltindex *Rao* als het zwaarst geïnfecteerde land kenmerkt (met 97% tegen 92% bij Mandailing) kan juist, maar ook even goed van toevalligheden afhankelijk zijn (klein aantal onderzochten voornamelijk); gewicht wil ik daaraan niet hechten.

In *Rao* overtreft het aantal groote milttumoren dat der kleine meer dan drie keer; in *Grootmandailing* is de verhouding bij de kinderen ongeveer gelijk (880 tegen 850); bij de volwassenen overwegen weer de groote tumoren (494 tegen 768).

In *Padang Sidempoean* daarentegen zijn de kleine milten verreweg in de meerderheid, bij de kinderen ruim 2, bij de volwassenen zelfs 9 maal. Deze verhouding der miltgraden zal vermoedelijk voorloopig weinig veranderen al neemt de malaria toe, totdat de miltindex de 90% is genaderd, het cijfer van *Mandailing*. Dan zal nog overtuigender in het oog springen, dat de miltindex toestanden als gelijkwaardig kan

at Sumatra, as will be seen from the following table.

Table III.

Size of the spleen	0	1-2	3-4	5-8	Index	
Rao and Panti	6	39	110	28	97 %	
Great Mandailing 1917	153	880	750	100	92 „	children
id id	137	494	628	140	90 „	adults
Padang Sidempoean	74	224	89	3	81 „	children
id id	24	70	8	—	77 „	adults

Malaria in these parts is endemical everywhere since tens of years, but in various degrees. Judgeing by the bloodpreparations, and from the more than bad appearance of the population, I take the greatest intensity of infection to be in *Rao*, then in *Mandailing*, and finally in *Padang Sidempoean* with much smaller density of infection, expressed already by the splenic index of 81 %.

That the splenic index does characterize *Rao* as the most severely infected part (with 97% against 92% at Mandailing) may be correct, but also may be accidental (especially small number of examined persons); I do not attach great weight to this fact.

The number of large splenic tumours in *Rao* exceeds that of the small tumours by more than three times; in *Great Mandailing* the proportion amongst children is abou equal (880 against 850); the large tumours do preponderate again amongst the adults (494 against 768).

On the other hand in *Padang Sidempoean* the small spleens are very much in the majority. This relation of the splenic rates will most probably not change much, even if malaria increases, until the splenic index nears the 90 %, the figure for *Mandailing*. Then it will become still more striking that the splenic index may represent conditions as equivalent, though really they are different (here the just aquired "com-

voorstellen, die het niet zijn (hier de pas bereikte complete, en in *Mandailing* de sterk overcomplete miltindex van 90%), een verschil echter, dat men door de registratie van de miltvergrooting op het spoor kan komen. Of deze dienen kan, om graden in de infectiedichtheid te onderscheiden, lijkt mij wel waarschijnlijk, maar er zijn nog meer observaties noodig om deze meening te staven. Reeds daarom verdient voortaan de bepaling van den miltindex met inachtneming van de miltgrootte alle aanbeveling [1]). Hierbij heeft men in 't bijzonder op de quartana te letten, die uit zich zelf tot vorming van grootere milttumoren neigt, in tegenstelling met de tertiana, waarbij graad 2 zelden wordt overschreden. De invloed der quartana is evenwel niet overwegend, zooals reeds het bloedonderzoek in *Padang Sidempoean* leert, waar naast de perniciosa (met 21 gevallen) alleen de quartana (met 17 gevallen) voorkomt, en waar toch 294 milten van graad 1—2 tegenover slechts 100 grootere milten staan.

Een andere mogelijkheid, om de infectiedichtheid te schatten, oppert ROSS, n. l. door den miltindex bij de volwassenen te bepalen. Volgens KOCH's theorie van de immuniteit, die door ROSS volkomen gedeeld wordt, moet bij de volwassenen de milttumor weer verdwijnen, indien de immunisatie maar krachtig genoeg geschiedde, d.w.z. indien de infecties zich talrijk genoeg herhaalden. De milttumor moet blijven waar de infectiedichtheid minder groot is.

Tegen deze opvatting, die door observaties in *Nieuw Guinea*, in *Afrika*, en in *Britsch-Indië* (door JAMES) scheen bevestigd te worden, hebben reeds vroegtijdig PLEHN en ZIEMANN geopponeerd. In *Ned.*-

[1]) Interessant is, wat ROSS over dit punt zegt: „The study of splenic enlargement, so important „for public health work, has been curiously neglected „in medical literature." R. ROSS, Prevention of malaria. pg. 226.

plete", and in *Mandailing* the much overplus splenic index of 90 %), a difference which however we may trace by registration of the splenic enlargement. Whether that may be useful in distinguishing the grades of density of infection, seems to me to be likely, but we want more observations to confirm that view. Determination of the splenic index with due regard to the splenic enlargements, does recommend itself already for that reason. [1]) In that respect we will have to pay special attention to quartana, which by itself is inclined to formation of greater splenic tumours, as contrasted with tertiana, in which grade 2 very seldom is surpassed. Yet the influence of quartana is not preponderating, as is already seen from the examination of the blood at *Padang Sidempoean*, where besides perniciosa (with 21 cases) only quartana is occurring (with 17 cases), but where 294 spleens of grade 1—2 were found, as against only 100 larger spleens.

ROSS suggests an other possibility for estimating the density of infection, i.e. to determine the splenic index of the aldults According to KOCH's theory of immunity which is quite approved by ROSS, the splenic tumour in adults should disappear if immunisation does happen in adequate way, that is, if the persons become infected often enough. Splenic tumours must prevail, where intensity of infection is less great.

PLEHN and ZIEMANN have already protested against this view at an early stage, though it seemed to be corroborated by observations in New Guinea, in Africa and in British India (by JAMES). KIEWIET

[1]) ROSS expresses himself interestingly about this point: The study of splenic enlargement, so important for public health work, has been curiously neglected in medical literature. R. Ross, Prevention of malaria, pg 226.

Indië waren het KIEWIET DE JONGE[1]) en TERBURGH [2]), die voorzichtig hun twijfel uitten, of wel de immuniteitstheorie zoo glad opging. Zij steunden voornamelijk op den uitslag van bloedonderzoekingen, waarbij zij talrijke infecties ook bij volwassenen ontdekten.

In *Rao* en *Mandailing* is het de milt zelf, wier gedrag zich tegen de genoemde doktrine, of eigenlijk juister tegen een te verre strekking der doktrine kant.

In deze landen, (zie staat III), waar de malariaendemie niet licht in hevigheid geëvenaard kan worden, blijft de miltindex bij de volwassenen hoog, in *Mandailing* 90°/₀ tegen 92°/₀ bij de kinderen, in *Rao* bij beide op 97°/₀. En juist hier, waar de endemie zoo oud is, waar dus reeds meerdere generaties de volle immuniteit hadden kunnen verwerven, had de miltindex, als hij zich volgens de theorie gedroeg, sterk moeten dalen.

Hiernaar te oordeelen is de miltindex der volwassenen, ten minste in Nederlandsch-Indië, niet in dien door ROSS bedoelden zin geldig. Eerder kan men hem omgekeerd gebruiken, en een hoogen miltindex bij volwassenen als het teeken van een hooge infectiedichtheid aanzien. Dan dient men er zich echter van te verzekeren, dat men met oude endemische malaria te doen heeft. Tot versche epidemieën strekken zich deze regels niet uit.

Zonder verder op dit moeilijkste der hoofdstukken van de malaria in te gaan, wil ik, enkel om niet misverstaan te worden, hier reeds bijvoegen, dat volgens mijn ondervinding de mensch in Indië wel degelijk een immuniteit verwerft, en dat die door het bloedonderzoek aangetoond kan worden [3]).

[1]) KIEWIET DE JONGE, *Tjilatjap* als malariahaard. Ned. Ind. T.

[2]) TERBURGH, Malariaonderzoekingen te *Ambarawa*, Id. pg. 514.

[3]) Het persisteeren der miltvergrooting bij vol-

DE JONGE[1]) and TERBURGH[2]) in the Neth: Indies guardedly expressed their doubt aboud this immunity theory being a matter oft course. They based themselves principally on the results of the examination of blood, through which they discovered a great many infections in adults.

The behaviour of the spleen itself at *Rao* and at *Mandailing* does oppose the doctrine mentioned above, or rather against too strong an application of the doctrine.

In these districts (see table III), where the malaria endemy can hardly be surpassed the splenic index of adults remains high, in *Mandailing* 90°/₀, against 92°/₀ in children, in *Rao* 97°/₀ for both. And just there, where the endemy is so old, thus where already many generations could have become immune, the splenic index should have declined strongly, if it had behaved according to the theory.

Judgeing from the splenic index of the adults, at least in the Neth: Indies, it is not valid in the sense as meant by ROSS. We might rather use it in reverse way, and take a high splenic index in adults to be a sign of great density of infection. But in that case we however should make sure whether we have to do with old, endemic malaria. These rules do not apply to fresh epidemics.

Without going any further into this most difficult chapter of malaria, I, only for the sake of not being misunderstood, here wish to add already, that persons here in the Indies, in my experience do actually obtain immunity, which may be proven by examination of the blood. [3])

[1]). KIEWIET DE JONGE, *Tjilatjap* as malaria focus. Neth. Ind. Jrl.

[2]). TERBURGH. Enquiry into malaria at *Ambarawa*, Neth. Ind. Jrl. pg. 514.

[3]) The persistence of the splenic enlargement in.

Een malaria-endemie met een toestand, zooals ROSS dien op het oog heeft, waar dus bij de volwassenen een restitutio ad integrum der milt plaats greep, ben ik in Indië nog niet tegengekomen. Wel beschik ik over observaties uit landen met stellig veel minder malaria dan in *Mandailing*, waar de miltindex der kinderen hooger, soms opvallend hooger is, dan die der volwassenen. (Aangeduid ook bij *Padang Sidempoean*, zie staat III). Ik aarzel echter aan te nemen, dat hier een echte immuniteit tot stand kwam, sinds in *Mandailing* de veel hoogere infectiedichtheid geen dusdanigen toestand schiep.

Een verklaring voor dit raadselachtige en volstrekt niet zeldzame optreden, dat m.i. verkeerdelijk als bewijs der immuniteitstheorie [1]) gebruikt wordt, kan ik niet geven, wel eenige hypothesen, namelijk:

1. dat de dispositie tot malaria bij volwassenen toch iets minder groot is dan bij de jeugd. Het verschil moet echter zeer onbeduidend zijn, want bij grootere infectiedichtheid zien we het verschil verdwijnen.

2. De meerdere infectie der kinderen zou afhankelijk kunnen zijn van de neiging

Up till now in the Indies I did not meet with a malaria endemy as ROSS had in view, thus an endemy in which a restitutio ad integrum of the spleen had occurred in adults. Yet I have at my disposal some observations from countries with decidedly much less malaria than in *Mandailing*, where the splenic index of the children is higher than that of the adults, sometimes even strikingly higher. (Indication likewise for *Padang Sidempoean*. Vide table III). Nevertheless I hesitate to suppose that a perfect immunity has occurred there, as even a much greater density of infection did not produce a similar condition at *Mandailing*.

I can not give any explanation for this mysterious, and by no means seldom occurrence, which in my opinion erroneously is being construed into a proof for the theory of immunity [1]), though I might propound some hypothesis: v. i. z.

1. the disposition for malaria is somewhat less pronounced in adults than in youths. Yet the difference is certainly very small, because it is disappearing with greater density of infection.

2. The more frequent infection of children may be a result of the inclination of some

---

wassenen kan naar twee richtingen uitgelegd worden. Primo: de immuniseering laat als uiterlijk kenteeken den irreparabel geworden milttumor achter. Secundo: De prikkel der permanente inoculaties malaria-sporozoiten onderhoudt den toestand van miltzwelling. In dit geval zouden wij van een sterk gemitigeerde ziekte moeten spreken.

Wat hiervan waar is, zou kunnen worden uitgemaakt, indien men ergens de infectie stop zetten, of de menschen uit Mandailing in een malaria-vrij land brengen kon. Was dan de eerste veronderstelling juist, dan zou de mittumor des ondanks blijven, was de tweede juist, dan zou een groot deel der menschen in den loop der jaren den milttumor verliezen. Het laatste komt mij op grond van klinische ervaringen waarschijnlijker voor.

[1]) Ik citeer hier eenige miltcurven (overgenomen uit ZIEMANN, Mense's Handbuch 1906), die in de literatuur telkens als voorbeelden voor het verloop der immuniseering gebruikt worden.

adults may be explained in two ways. Primo: immunisation leaves behind the splenic tumour which has become irreparable, as an external characteristic. Secundo: The stimulus of permanent inoculations with malaria protozoites does keep up the condition of splenic enlargement. In that case we should call it a strongly migitated disease.

We would be able to ascertain the correctness thereof, if we could stop the infection in some district, or send the population from Mandailing to some malaria free part. If then the first supposition should be correct, the splenic tumour would remain notwithstanding; if the second theory was correct, a great many persons would lose the splenic tumour during the course of years. The latter in my opinion is more probable, in view of clinical experiences.

[1]) Here I repreduce some splenic curves (taken from ZIEMANN, Mense's Handbuch 1906), which are being used repeatedly in the literature as instances of the course of immunisation.

van sommige anophelinen om liever kinderen dan volwassenen aan te vallen.

3. Tegen de groote malariaparasieten, vooral der tertiana, wordt de immuniteit kennelijk vlugger bereikt dan tegen die der perniciosa (zie hoofdstuk II). Waar deze malariavorm dus sterk in de minderheid voorkomt, zal de jeugd, waarop nog alle vormen vat hebben, allicht meer manifeste malaria vertoonen dan de oudere menschen, die alleen nog met de enkele perniciosa-

kinds of anophelines to attack children in preference to adults.

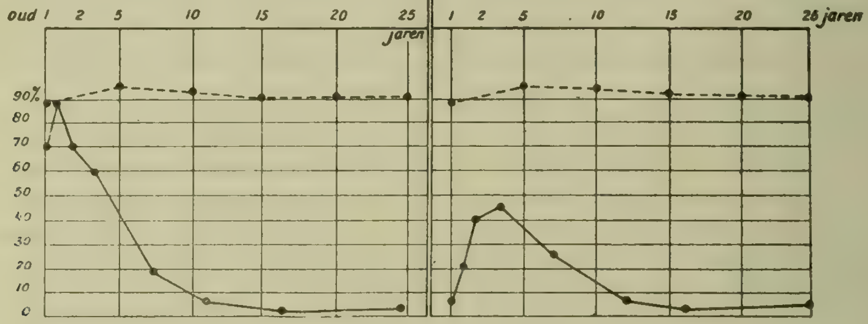
3. Immunity against the large malaria parasites, especially of the tertiana, is visibly attained quicker than against the parasites of perniciosa (Vide chapter II). There where this latter is prevailing in absolute minority, the young, who are easily attacked by all forms, will most likely produce more manifest cases of malaria than the adults, who have only to withstand the infection

Staat IV. Miltcurve in Lagos (West Afrika) bij Haussas, naar W. H. BEST.

Staat V. Miltcurve bij negers in Centraal Afrika, naar DANIELS.

Table IV. Splenic curve in Lagos (West Africa) in Haussas, after W. H. BEST.

Table V. Splenic curve amongst niggers in Central Africa, after DANIEL.



De gestippelde lijn geeft den toestand van *Mandailing*, als voorbeeld van een zwaren endemischen malariahaard in Indië weer.

In beide curven uit *Afrika* neemt de milt omstreeks het 12e levensjaar weer bijna de normale grootte aan, maar in *Lagos* wordt dit effect bereikt door een *sterke* infectie, die reeds tusschen het 3e en 4e jaar den index op zijn toppunt, met 88% brengt, in *Centraal Afrika* door een veel *mildere* uitbreiding der ziekte, want hier komt de miltindex pas tusschen het 3e en 4e jaar op zijn maximum. Volgens de immuniteitsleer, in het algemeen geldig, kan men zich moeilijk voorstellen, dat door een zoo ongelijke doseering van het vergif in denzelfden tijd een gelijk eindresultaat verworven werd. Vermoedelijk liggen hieraan geheel verschillende toestanden ten grondslag, hetzij den aard der parasieten, hetzij het menschenras betreffende, of de interpretatie der gevonden feiten is onjuist. Met het geheel afwijkende beeld van *Mandailing* voor oogen, neig ik meer tot de laatste opvatting in overeenstemming met ZIEMANN, KIEWIET DE JONGE, SHILLING e. a., die het immuniseeringsvraagstuk ook voor gecompliceerder aanzien,

The dotted line shows the state in *Mandailiug* as an instance of a serious endemical malaria focus in the Neth: Indies.

In both curves from *Africa* the spleen nearly resumes its normal size about the 12th year, but at *Lagos* this effect is obtained by a *severe* infection, which brings the index to its zenith already between the 3d and 4th year, with 88%, but in Central *Africa* through a much *milder* spread of the disease, because there the splenic index does only reach its maximum during the 3d and 4th year. Under the theory of immunity, generally received, we can hardly accept that an equal result is obtained within the same period through such an unequal dosage of the toxine. Most likely different conditions are at the root of this, either in regard of the nature of the parasites, or regarding the races, or the interpretation of the facts observed, is incorrect. In view of the quite different picture of *Mandailing*, I rather lean towards the latter idea, in conformity with ZIEMANN, KIEWIET DE JONGE, SHILLING, a. o., who also consider the problem of immunisation to be much more complicated.

infectie te doen hebben; of er zijn nog andere redenen, die zich tot dusverre geheel aan ons inzicht onttrekken, en die er op wijzen, hoe weinig we heden van het vraagstuk der immuniteit bij malaria weten.

Waar het miltonderzoek als indicator ophoudt, verschaft het bloedonderzoek ons verdere gegevens over de infectiedichtheid. We zullen in hoofdstuk II zien, dat het voor dit doeleinde op ruime schaal toegepast en bij kinderen en volwassenen verricht moet worden.

Eindelijk kan men den tijd obsèrveeren, die er verloopt tot bij de nieuwelingen in het te onderzoeken land, dus bij personen, die nog volkomen vatbaar zijn voor alle vormen der malaria, de eërste aanval uitbarst. Op deze wijze konden we in *Mandailing* bij onszelf en bij ons personeel vaststellen, dat men daar minstens vier keer per jaar aan een malaria-infectie blootgesteld is.

Observaties bij pasgeboren kinderen zijn voor dit doel eveneens te gebruiken, alleen wordt hier door de zorg der moeder, die de muggen verjaagt, of door het inwikkelen der kinderen soms het tijdstip der eerste infectie maandenlang verschoven.

Een goede indicator voor de infectiedichtheid der malaria kan men ten slotte in de sterftestatistiek hebben, waarvan dan ook de meeste onderzoekers wel gebruik maken. Volgens statistieken, die de zendelingschap uit de Bataklanden uitgeeft, waar in de kerkboeken circa 180,000 Christenen zijn ingeschreven, en een census, die met regelmatige contrôle in *Mandailing* sinds begin 1917 werkt, mogen wij bij landen zonder noemenswaardige malaria en bij afwezigheid van andere epidemische ziekten 20—22‰ doodsgevallen verwachten, terwijl in *Mandailing* de sterfte 45‰ bedroeg. Waar hier geen andere ziekte concurreert, mag men het hooge verlies aan menschenlevens geheel op rekening der malaria schuiven.

of perniciosa; unless there are still existing other causes, which up till now are entirely beyond our conception, and which thereby demonstrate how little we really know at present about the problem of immunity in malaria.

Where examination of the spleen ceases to be an indicator, examination of the blood provides us with further data about the density of infection. We will see in chapter II, that for that object it should be applied on a large scale both on children and on adults.

Finally we may make observations about the time elapsing before the outbreak of the first attack in new patients in the district under observation, thus amongst those who are still quite attainable by all forms of malaria. In that way we have been able to ascertain for ourselves and for our staff, that at Mandailing one is exposed to an infection at least four times every year.

Observations amongst new born children are likewise useful for that object, only here the period of first infection is sometimes delayed for many months by the care of the mother, who drives away the mosquitoes, or who wraps the baby up.

An useful indicator for the density of infection may finally be had from the mortality statistics, which for that reason is being used by the majority of investigators. According to statistics published by missionaries in the Bataklands, where about 180,000 Christian Natives are in the church books, and from a census kept up regularly under proper control since 1917, we may expect 20 to 22 ‰ deaths in countries without much malaria and without the occurrence of other epidemical diseases, whereas the mortality in *Mandailing* was 45‰. Where no other disease was prevailing in that district, the great mortality may safely be put to the account of malaria.

Mogen wij nu 20‰ en 45‰ als standaard-sterftecijfers van minimale en maximale endemische verspreiding der infectie aanzien, dan laten zich de tusschenliggende cijfers, 25, 30, 35, 40‰ als maatstaf der malaria-intensiteit gebruiken.

Dit ge'dt echter alleen, zooals ook boven reeds gezegd, voor endemische malariahaarden met overwegende perniciosa (de groote parasieten hebben weinig uitwerking op de mortaliteit), niet voor malariakatastrophen, waarbij de mortaliteit onberekenbare sprongen kan maken. Verder mag men alleen van de inheemsche bevolking uitgaan, niet van de geïmmigreerde, die zonder immuniteit tegenover de ziekte staat. Zoude b. v. naar *Mandailing* een immigratie van gezonde, nog voor malaria ontvankelijke koelies plaats hebben, dan zoude onder deze allicht een tot 10 keer hoogere sterfte dan nu optreden, dus 400 en 500‰, cijfers, die in werkelijkheid onder zulke omstandigheden door WATSON in de Malay States werden geobserveerd!

Minder eenvoudig is de verhouding, waarin het geboortecijfer tot de malaria-intensiteit staat. Naar de algemeen verspreide opvatting vermindert met heviger wordende malaria het aantal geboorten, zoo zelfs, dat reeds daarom een volk in gevaar van uitsterven kan komen.

Met deze zienswijze stemmen echter de gegevens, die in *Mandailing* de census opleverde, niet overeen.

In *Mandailing* werden in 1917 op de 1000 menschen 49 levende kinderen geboren. In de boven reeds genoemde Christengemeenten met hun 180.000 zielen, waar de malaria een ondergeschikte rol speelt, was het geboortecijfer 43‰. Dat het aantal geboorten hier zelfs kleiner is, dunkt mij bijzaak. Vermoedelijk oefenen op het kinderaantal verschillende zeden hun invloed uit. Maar in geen geval kan men hierna van een vermindering der geboortecijfers in *Mandailing* spreken. De vrouw in

If thus we may accept 20 ‰ and 45 ‰ as standard mortality figures of minimal and maximal endemical spread of the infection, the interjacent figures, 25, 30, 35, 40 ‰ might be used as standard for the intensity of malaria.

However, as said above, this does apply only to endemical malaria focci with preponderating perniciosa (the large parasites have very little influence on the mortality) not to malaria catastrophes, during which mortality may show incalculable differences. Moreover we may only start from the indigenous population, not from the immigrants, who have no immunity against the disease. If for instance immigration to *Mandailing* of healthy, coolies, still liable to malaria, should take place a ten times higher mortality might occur than at present, amongst these persons, such as 400 and 500 ‰, figures which de facto have been observed by WATSON in the Malay States under the same circumstances.

The relation between birthrate and malaria intensity is not quite as plain. As generally received, the number of births decreases when malaria is getting worse, even so much, that a population might get on the brink of extinction.

Yet the data obtained from the census in *Mandailing* do not agree with this view.

In *Mandailing* 49 living children have been born during 1917 per 1000 heads of population. The birth rate in the Christian Communities with 180.000 inhabitants, where malaria takes a secundary place, was 43‰. That the number of births is even smaller in these parts, is, in my opinion of secondary interest. Most likely various customs have some influence on the number of children. But we are by no means allowed after this, to speak about a decrease of the birthrate in *Mandailing*,

Mandailing blijft zeer vruchtbaar, ondanks de intensieve malaria.

De tegenspraak lost zich gemakkelijk op, wanneer wij bij de interpretatie op de verschillende wijzen van optreden der malaria letten.

In landen als *Mandailing*, waar de bevolking sinds generaties de immuniseering tegen malaria ondergaat, heeft de ziekte slechts nog vat op de weinige vrouwen, die in het geheel geen immuniteit verwierven en bij wie men dikwijls infantielen habitus waarneemt. Bij de overige vrouwen echter voltrekt zich het geslachtsleven zonder eenige stoornis.

Geheel anders bij versche epidemieën, of daar, waar ten gevolge van seizoen- of periodieke malaria zich geen immuniteit ontwikkelt. Hier zijn vrouwen wel degelijk aan de koortsaccessen blootgesteld, en is abortus en vroeggeboorte een geregeld verschijnsel.

Het effect van deze twee principieel verschillende toestanden is hetzelfde: achteruitgang der bevolking, bij de endemische malaria veroorzaakt door hooge kindersterfte, bij epidemische of periodieke bovendien nog door onderbreking der zwangerschap.

De geboortecijfers geven derhalve meer een kijk op den aard der heerschende malaria en op den toestand der immuniseering van het betreffende volk dan op de intensiteit der ziekte.

De volgende vragen, waarvoor een compleet malaria onderzoek ons stelt, gaan uit den aard der zaak geheel buiten den miltindex om, namelijk:

6: Welke malariavormen komen voor en welk aandeel heeft de gevaarlijkste soort daarin?

7: Hoe groot is het aantal gametendragers? (hier halvemaandragers bedoeld).

De overbrenging der malaria laat ik hier buiten beschouwing.

Women in Mandailing remain very fruitfull, notwithstanding the intensive malaria.

The contradictory facts are easily explained, when in interpretating we pay attention to the various ways in which malaria is prevailing.

In countries as *Mandailing*, where the population for many generations is subjected to immunisation against malaria, the disease only prevails in the few women who did not obtain immunity at all, and in whom we often observe infantile habitus. Sexual life in the other women does proceed without any disorder.

Quite different with fresh epidemics, or there, where no immunity is developed through seasonal or periodical malaria. Here women are exposed to accesses of fever, and premature birth is a common occurrence.

The effect of these two conditions, so different in principle, is the same: falling off of the population, caused by high infant mortality through endemic malaria, still increased by interruption of the pregnancy through epidemical or periodical malaria.

Therefore the birthrate gives rather a view into the nature of the prevailing malaria, and in the condition of immunisation of the population, than on the intensity of the disease.

The following queries, put before us by a complete investigation into malaria, are from their nature no ways connected with the splenic index, v. i. z.

6: Which forms of malaria are prevailing, and what is the share of the most dangerous form?

7: What is the number of gametes-carriers (here is meant the carriers of crescents)?

Transmission of malaria is not being considered here at al.

Om niet in herhalingen te vervallen, wil ik deze beide punten in het tweede hoofdstuk bespreken.

Samenvattend komen we tot het volgende resultaat:

De competentie van den miltindex kan verhoogd worden door:

1. een vaste methode op te volgen;
2. den graad der vergrooting te bepalen, en
3. de volwassenen in het onderzoek te betrekken.

Zoo volledig opgenomen beantwoordt hij een gedeelte der onderhavige vragen. Een onderzoek, uitsluitend op den miltindex gegrond, blijft echter onvolledig en kan zelfs, zooals we onder 5 zagen, den toestand onjuist doen beoordeelen.

Hiermede is reeds gezegd, dat we den miltindex niet kunnen missen, maar dat de leemten, die hij laat, door andere methoden moeten worden aangevuld. Hij moet de *basis* blijven, waarop de overige gegevens, die anders zonder samengang zijn, worden opgebouwd. Hiertoe leent hij zich beter dan het bloedonderzoek, omdat de miltzwelling bij endemische malaria — voor de studie en voor de praktijk de gewichtigste vorm van malaria — een constanter symptoom is, dan de sterk wisselende en meer gecompliceerde parasitaemie. Ik kan mij daarom evenmin met het standpunt van de schrijvers vereenigen, die den miltindex geheel uitschakelen en alleen op het bloedonderzoek steunen, als met dat van hen, die omgekeerd te werk gaan. Beide diagnostische hulpmiddelen zijn noodig. We zullen later nog hooren, dat sommige toestanden der malaria pas door de combinatie van milt- en bloedonderzoek juist beoordeeld kunnen worden. Een juiste beoordeeling toch heeft geenszins uitsluitend theoretische waarde, maar dient ten grondslag aan alle assaineeringspogingen.

Vervolgens is en blijft de bepaling van den miltindex het middel ter vlugge orien-

In order not to repeat the same things over and over again, I will refer to these two points in the second chapter.

Summarizing we come to the following result:

The competency of the splenic index may be increased by:

1. following a regular method;
2. determination of the rate of enlargement, and
3. including the adults in the examination.

Completed in that manner it answers a part of the questions before us. Yet, an investigation based exclusively on the splenic index, remains incomplete, and even may give us a false impression of the condition, as will be seen sub 5.

From the foregoing it will already appear that we can not do without the splenic index, but also that the lacune left by it, should be filled up by other methods. That index should remain the *foundation* on which the other data are built, which otherwise would be without coherence. It is more appropiate for that object than examination of the blood, because the splenic enlargement in endemic malaria — the most important form of malaria for the study and for the practice — is a more constant symptom than the strongly varying and more complicated parasitaemia. Therefore I can neither agree with the standing-point of those authors who eliminate the splenic index entirely, and who only rely on the examination of the blood, nor with those who are doing the reverse. Both diagnostical methods are necessary. Later on we will observe that some conditions of malaria may only be judged correctly by a combination of the examination of the spleen and of the blood. A correct judgement has not a theoretical value only, but serves as a base for all problems of sanitation.

Determination of the splenic index is and remains the means of quick orientation

teering, en bij jarenlange toepassing in een bepaalde streek geeft zij een goed beeld van het algemeene verloop der malaria.

II. *De parasitaemie bij bevolkingen, door malaria aangetast, benevens opmerkingen over immuniteit.*

Over de malariaparasieten en den toestand, dien zij bij den enkelen lijder opwekken, is in de laatste decenniën een zoo volledig materiaal bijeengebracht, dat maar weinig is overgebleven (b. v. het ontstaan der recidieven, de infectiewaarde der gameten), waarover heden nog te discussieeren valt.

In tegenstelling hiermede lezen wij in de literatuur zelden over het parasietenbeeld bij bevolkingen en over de veranderingen, die het door het wisselende optreden der ziekte ondergaat. Bij epidemiologische studiën hebben de meeste onderzoekers er zich toe beperkt, de soort der parasieten en den graad der verspreiding te bepalen en wel in hoofdzaak bij de kinderen die voor de voornaamste dragers der infectie doorgaan. Maar op vragen als: „hoe ziet „het massabloedbeeld bij versche of oude, „bij periodieke of chronische malariabe„smetting er uit", of „hoe zijn de kansen „voor de uitbreiding der ziekte", vinden we weinig antwoord. Toch zijn dit punten, wier verre strekking zich aan iedereen, die met de malariabestrijding en met de studie der overbrenging te doen heeft, moet opdringen.

Uitteraard bestaat het bloedbeeld van geheele bevolkingen uit een mengsel der verschillende klinische studiën en op het eerste gezicht moet het een onbegonnen werk schijnen, in dezen chaos van mogelijke samenstellingen naar systeem en wetten te vorschen. Maar bij nader toezien vinden we hier toch twee vaste punten, die typische bloedbeelden leveren, dat zijn acute epidemieën en chronische endemieën, de twee uitersten der malaria-infectie.

and if applied during a number of years in a given district, it gives a true picture of the general progress of malaria.

II. *Parasitaemia amongst populations attacked by malaria and observations about immunity.*

During the last decennaries so complete a material has been compiled about malaria parasites, and the condition they bring about in the individual patient, that there remains only little (for instance the origin of recidives, the infective value of gametes), about which we might discuss at present.

As contrasted with that, we very seldom find anything in the literature about the symptoms of the parasites amongst populations, and about the changes in these symptoms caused by the intermittent prevalence of the disease. Most authors have confined themselves in their epidemiological studies to determination of the kind of the parasites, and the degree of their spread, especially amongst children, who are credited with being the principal carriers of the infection. But questions such as "what is the general picture of the blood in fresh or old, in periodical and in chronical malaria infection" are hardly ever answered. Yet these are points, the far reaching purpose of which is forced upon anyone who has any bussiness with combating of malaria, and with the study of its spread.

From its nature, the bloodpicture of the whole population is made up from a mixture of the various clinical studies; on the face of it, it must look a fruitless work to try and find some system or law in that chaos of possible combinations. But on closer scrutiny, we will find two distinct points, producing typical bloodsymptoms: i. e., acute epidemics, and chronical endemics, the two extremes of malaria infection.

Deze pleonastische wijze van uitdrukking gebruik ik met opzet, omdat het „acuut" en „chronisch" scherp geaccentueerd moet zijn, wil men zuivere beelden vinden. Een tweede voorwaarde is, dat men bevolkingen voor zich heeft, die van hun oorspronkelijken samenhang en samenleving nog niets verloren hebben. Bij fluctueerende bevolkingen of bij kunstmatig bijeengebrachte complexen, zooals arbeiders, soldaten, enz., waar elke homogeniteit ten opzichte van dispositie en immuniteit gemist wordt, is een typisch bloedbeeld slechts zelden te zien. Voorts mag niet op ruime schaal kinine, dat op de parasitaemie nog sterker inwerkt dan op den milttumor, gebruikt zijn.

A. De parasitaemie bij acute epidemieën

Als een treffend voorbeeld hiervoor leent zich een vrij hevige uitbarsting van malaria op de Westkust van *Sumatra* in de *Soendatarlanden*, circa 15 K. M. noordelijk van *Loeboe Sikaping*. Dr. SWELLENGREBEL leidde het onderzoek en stond mij het verzamelde materiaal welwillend af voor dit betoog.

De epidemie was, toen we het bericht kregen, circa 2 maanden aan den gang, in sommige dorpen langer, in andere korter. Van eind April tot begin Mei breidde ze zich nog sterker uit en in dezen tijd werd het eerste bloedonderzoek, dat ik hier alleen vermeld, verricht.

De ziekte overviel in het dal een bevolking, die tot dusverre slechts weinig, om niet te zeggen in 't geheel nog niet, met malaria in aanraking gekomen was. De overheerschende vorm was de perniciosa, die 72 $^0/_0$ der infecties uitmaakte.

Reeds daarom, maar voornamelijk ter wille van haar gevaarlijkheid, en wegens haar duidelijke gameten, zal ik aan deze bespreking de perniciosa ten grondslag leggen en de beide andere vormen der malaria slechts terloops noemen.

I purposely make use of this pleonastical way of expressing, because "acute" and "chronical" should be strongly accentuated, in order to find distinct symptoms. A second condition is, that we have to do with populations which have not as yet lost any of their original connection and mode of living. Typical blood symptoms are realy met in a fluctuating population, or in complexes brought together artificially, such as coolies, soldiers etc., amongst whom exists absolutely no homogenity in regard of disposition and immunity. Moreover quinine should not have been used to any extent, because it acts even stronger on parasitaemia than on the splenic tumour.

A. Parasitaemia in acute epidemics.

A fairly severe explosion of malaria on the West Coast of *Sumatra* in the *Soendatarlands*, about 15 Kilometer north from *Loeboe Sikaping*, may serve as a striking instance. Dr. SWELLENGREBEL, leader of the enquiry, kindly put the material compiled there at my disposal for this essay.

On receipt of the information, the epidemic had already been prevailing for about 2 months, longer in some villages and shorter in others. It spread still further from the end of April till the beginning of May; the first blood examination, which I mention here, has been made during that period.

The disease attacked a population, living in a valley, which up till then had not been much in contact, if any at all, with malaria. The predominating form was perniciosa, which came up to 72 $^0/_0$ of the infections.

For that reason, but especially because of its dangerousness and of its distinct gametes, I will base this communication on perniciosa, making only incidental mention of the two other forms.

De dorpen werden in twee groepen verdeeld, waarvan de eene de dorpen met *hoogen* miltindex (van 60—100 %), de andere die met *lagen* index (niet boven 40%) bevat, waar de ziekte pas sedert korten tijd begon op te treden. (Staat I en II en de graphieken.)

Staat I en II.

Milt- en bloedonderzoek naar leeftijden in *Soendatar* (in *procenten* uitgerekend).

Groep I. Kampongs met beginnende epidemie.

oud	aantal onderzocht:	milt-ind.	tert.	quart.	pernic.	halve manen	inf. index.	Plasmodiëndragerindex:
0—1	42	29	4,8	4,8	14,3	2,4	24	19
2-3	44	22,5	6,8	—	20,5	13,6	27,3	20,5
4-5	27	18,5	—	—	22,2	18,5	22,2	22,2
6—7	41	17,5	2,4	2,4	19,5	17	24,3	19,5
8—9	34	26,5	5,9	—	17,6	14,7	23,5	17
10-15	37	20,5	2,7	2,7	13,5	13,5	19	16,2
16—20	77	30	7,8	1,3	24,7	18,2	33.8	26
21—30	59	29	1,7	6,7	13,5	6,7	22	18
31—40	52	35,5	1,9	1,9	21,1	17	25	23
41—	35	22	2,7	—	8,3	8,3	11	11

Groep II. Kampongs op de hoogte der epidemie.

oud	aantal onderzocht:	milt-ind.	tert.	quart.	pernic.	halve manen	inf. index.	Plasmodiëndragerindex:
0—1	29	88,5	34,5	10,3	48,2	37,9	93	65,5
2—3	44	84	20,4	11,4	70,4	47,7	102,2	79,6
4-5	56	91	26,8	12,5	69,6	50	109	82.2
6-7	65	97	24,6	3,1	80	56 9	107,7	83
8—9	35	94,5	17,1	5,7	71,4	48,5	94,2	83
10 15	69	87	11,6	13,1	59,4	43,5	84,1	68
16—20	86	93	12,8	4,6	77,9	50	95,3	81,4
21—30	95	84	15,8	3,1	53,7	40	72,6	62
31-40	75	89	6,6	4	49,3	32	59,9	52
41-	64	80	4,7	4	23,4	7,8	32,8	30

De kenteekenen van de acuiteit der epidemie zijn op beide staten in overeenkomstige wijze aanwezig en wel:

1. Het in verhouding tot den miltindex hooge percentage der plasmodiëndragers. In de kampongs van groep 2 werden doorgaans alle menschen, onverschillig of ze een gezwollen milt hadden of niet, op plas-

The villages have been divided into two groups, the one comprising those with *high* splenic index (from 60 to 100 %) the other those with *low* index (not above 40 %), where the disease had occured recently only. (Table I, II, and curves.)

Table I and II.

Examination of the spleen and the blood, according to ages in *Soendatar* (computed in *per cent*).

Group I. Kampongs with the epidemic in initial state.

age	examinued	splenic index	tert.	quart.	pernic.	crescents	inf. index.	Plasmodic carriers index:
0-1	42	29	4,8	4,8	14,3	2,4	24	19
2-3	44	22,5	6,8	—	20,5	13,6	27,3	20,5
4--5	27	18,5	—	—	22,2	18,5	22,2	22,2
6—7	41	17,5	2.4	2,4	19,5	17	24,3	19,5
8-9	34	26,5	5,9	-	17,6	14,7	23,5	17
10—15	37	20,5	2,7	2,7	13,5	13,5	19	16,2
16-20	77	30	7,8	1,3	24,7	18,2	33,8	26
21--30	59	29	1,7	6,7	13,5	6,7	22	18
31 40	52	35,5	1,9	1,9	21,1	17	25	23
41—	35	22	2,7	—	8,3	8,3	11	11

Group II. Kampongs during the epidemic at its zenith.

age	examinued	splenic index	tert.	quart.	pernic.	crescents	inf. index.	Plasmodic carriers index:
0—1	29	88,5	34,5	10,3	48,2	37,9	93	65,5
2—3	44	84	20.4	11,4	70,4	47,7	102,2	79,6
4--5	56	91	26,8	12,5	69,6	50	109	82,2
6—7	65	97	24,6	3,1	80	56,9	107,7	83
8—9	35	94,5	17,1	5,7	71,4	48,5	94,2	83
10—15	69	87	11,6	13,1	59,4	43,5	84,1	68
16—20	86	93	12,8	4,6	77,9	50	95,3	81,4
21—30	95	84	15,8	3,1	53,7	40	72,6	62
31—40	75	89	6,6	4	49,3	32	59,9	52
41—	64	80	4,7	4	23,4	7,8	32,8	30

The characteristics of the acuity of the epidemic are represented in equivalent manner in both tables, thus:

1. the highpercentage of plasmodic carriers, as compared to the splenic index. The inhabitants of the kampongs of group II have nearly all been examined on plasmodia, whether they had enlarged spleen or

modiën onderzocht. In de minder geïnfecteerde dorpen werd deze wijze van onderzoek slechts bij het laatste deel der dorpen toegepast, toen duidelijk bleek, dat de epidemie in haar beginstadium verkeerde, en daardoor verwacht kon worden, dat de mate van malariaverspreiding onder de bevolking onvolledig zou kunnen worden beoordeeld door het bloedonderzoek alleen van lieden met een vergroote milt (een der bijzondere gevallen, die in het hoofdstuk I vermeld werden). De uitwerking van deze wijze van doen is voornamelijk bij de 4 — 7 jarigen der groep 1 te bespeuren, omdat bij hen de index der plasmodiëndragers den miltindex overtreft, m.a.w. onder de menschen zonder milttumor zijn er verscheidene geweest, waar parasieten reeds in het bloed circuleerden.

In doorsnee bereikt het aantal plasmodiëndragers in groep I 76% van den miltindex. In groep II 77%. Het verschil tusschen den index der milt- en dien der plasmodiëndragers is dus gering [1]).

2. Alle leeftijdsklassen nemen nagenoeg gelijkmatig aan de ziekte deel; in groep I staan onder het hoofd: Plasmodiëndragers 19% der kinderen tegenover 20% der volwassenen, in groep II 77% der kinderen tegen 56% [2]) der volwassenen. Het verschil in de tweede groep is grooter en wordt veroorzaakt door een mindere verspreiding der infectie onder de leeftijdsklasse der 31 — 40 jarigen met 52% en der nog ouderen, waar het gehalte plasmodiëndragers tot op 30% daalt. (De mogelijke verklaringen voor deze afwijking zie onder het volgende punt).

[1]). Op de staten komt een *infectie*-index en een index der *plasmodiëndragers* voor. Het verschil tusschen beide ligt in de menginfecties. Bij den infectie-index is elke soort afzonderlijk geteld, bij den plasmodiëndragers-index slechts de betroffen persoon. In de graphieken is alleen de infectie-index opgenomen.

[2]) De gemiddelden zijn hier niet uit de som der

not. This method of examination has been applied only to the remainder of the villages amongst the less infected villages, when it was apparent that the epidemic was only in its initial stage, and that therefore it might be expected, that the degree of the spread of the malaria amongst the population could be judged incompletely by the examination only of the blood of the patients with an enlarged spleen (one of the special cases mentioned in Chapter I). The result of this modus is especially visible amongst 4 — 7 years old of group I, because with them the index of the plasmodic carriers exceeds the splenic index, in other words among the persons without splenic tumour, there have been several with parasites already circulating in the blood.

The number of plasmodic carriers in group I, comes to 76% on an average, of the splenic index. In group II to 77%. Thus the difference between the splenic index and the index of the plasmodic carriers is small [1]).

2. All ages are participating fairly equally in the disease; in group I we find under the head "Plasmodic carriers" 19% of children, as against 20% aldults; in group II 77% of children as against 56% of the adults [2]). The difference in the second group is greater, and is caused by a smaller spread of the infection amongst the age of the 31 — 40 years old with 52%, and of the still older amongst whom the quantitiy of plasmodic carriers falls below 30%. (For a probable explanation of this deviation, see the next point).

[1]). The tables do show an index of infection and an index of plasmodic carriers. The difference between those two, lies in the mixed infections. Under the infection index each kind has been kept separate, in the plasmodic carriers index only the persons concerned have been counted in. The graphics only contain the infection index.

[2]). The average here have not been computed

De malaria vond hier maagdelijken grond, eene immunisatie was niet voorafgegaan, (misschien bij de oudere menschen van groep II uitgezonderd) en daarom moest de ziekte zich ook gelijkmatig over de bevolking verbreiden.

3. Het hooge percentage halvemaandragers, een verschijnsel dat uit de kliniek der malaria af te leiden is. De eerste rijpe halve manen, die veel langeren tijd tot ontwikkeling noodig hebben dan schizonten, komen pas na een reeks hevige koortsaccessen te voorschijn: hun aantal neemt ras toe en blijft dan een tijdlang op de-

---

grond- of absolute cijfers berekend, maar niet uit de percentcijfers, die voor elke leeftijdsklasse werd vastgesteld. Deze wijze van berekening is noodig, omdat anders het te vergelijken materiaal de vergelijkingswaarde mist. Bij *Soendatar*, waar de leeftijdsklassen meer gelijkmatig zijn geïnfecteerd, komt het er minder op aan, maar wel voor *Mandailing*, waar de jongste kinderen veel meer parasietendragers opleveren dan de ouderen. Het totaal, uit de grondcijfers berekend, laat zich hier willekeurig verschuiven, naar gelang men meer van de eene of andere kategorie onderzocht. B. v. er worden op dezelfde plaats onderzocht de eene keer:

80 kinderen van 0—3 jaren met 48 of 60% parasietendragers,
20 kinderen van 4—15 jaren met 5 of 25 „ parasietendragers,
totaal
100 kinderen van 0–15 jaren met 53 of 53% parasietendragers.

De andere keer:

20 kinderen van 0 3 jaren met 12 of 60% parasietendragers.
80 kinderen van 4—15 jaren met 20 of 25% parasietendragers.
totaal
100 kinderen van 0–15 jaren met 32 of 32% parasietendragers.

Men krijgt dus de eene keer een totaalindex der kinderen van 53%, de andere keer van 32%, terwijl de toestand volkomen dezelfde bleef. Door het gemiddelde der relatieve cijfers te nemen, dus $\frac{60+25}{2} = 42\frac{1}{2}\%$ wordt de toestand veel juister uitgedrukt, hoewel natuurlijk ook hier een fout ingesloten is. De zuiverste cijfers zou men krijgen door de gevonden resultaten op de bevolkingspyramide van Mandailing te betrekken.

Malaria here found a virginal field, immunisation had not proceeded, (perhaps with the exception of the older persons of group II) and therefore the disease could spread evenly amongst the population.

3. The high percentage of crescent carriers, a phenomenon which may be deduced from the clinics of malaria. The first fullgrown crescents, which take a much longer time of maturation than schizontes, only make their appearance after a series of severe fever accesses: their number increases rapidly and then remains at the same

---

from the total of the absolute figures, but from the percentage figures, which had been ascertained for each age. That way of computation is necessary, because otherwise the material to be compared, would miss its comparable value. This would not matter much for *Soendatar*, where all classes of age were infected equally, but for *Mandailing*, where many more parasite carriers are found amongst the children than amongst older persons, it would not be correct. The total, computed from the orginal figures, may be moved here arbitrary in proportion to the number of examined of one, or of an other category. For instance at the same village have been examined at one time:

80 children of 0–3 years, with 48, or 60% of parasite carriers.
20 children of 4–15 years, with 5, or 25% of parasite carriers.
or 100 children of 0–15 years with 53 or 53% of parasite carriers in total,

and at some other time:

20 children of 0–3 years with 12, of 60% of parasite carriers,
80 children of 4–15 years with 20, or 25% of parasite carriers, or in
total
100 children of 0–15 years with 32, or 32% of parasite carriers.

Thus in one case we get a total index for the children of 53%, and in the other of 32%, whereas the situation remained absolutely the same. By computing the average from the relative figures, thus $\frac{60+25}{2} = 42\frac{1}{2}\%$, the situation would be expressed much more correctly, though heretoo a mistake is included. The most correct figures would be obtained by projecting the results on the population pyramid of Mandailing.

zelfde hoogte. Vervolgens daalt het, hoofdzakelijk door sterke vermindering der mannelijke vormen, om, aangewakkerd door recidieven, soms weer te stijgen. Bij onbehandelde versche perniciosa mag men op een tijdruimte van circa 3 maanden rekenen, gedurende welke de halve manen continu, maar in aantal schommelend circuleeren. Bij een kleiner percentage, waar het lichaam de infectie niet meester wordt, duurt het veel langer. Acute uitbarstingen der perniciosa moeten zich dus door het hooge gehalte halvemaandragers verraden. De epidemie in *Manindjau* vertoonde hetzelfde typische verschijnsel.

Op dezen regel zien we alweer de meer dan 40 jarigen een uitzondering maken (staat II). Onder hen zijn niet alleen minder plasmodiëndragers, maar van die plasmodiëndragers (steeds weer alleen op de perniciosa betrokken) hebben er slechts 33% halve manen, tegenover minstens 70% bij de andere leeftijdsklassen. Dat hier toeval in het spel is, lijkt mij buitengesloten, omdat beide afwijkingen op hetzelfde duiden, nl. op een vermindering der dispositie dezer oudere leeftijdsklassen.

De vermindering kan op twee manieren verkregen zijn. Primo: de leeftijdsklassen boven de 40 jaar bezitten een grooter resistentievermogen. Secundo: dit oudere deel der bevolking heeft in de eerste jeugd reeds een periode der malaria-infectie doorgemaakt en hierbij een zekeren graad van immuniteit verworven.

Tegen beide uitleggingen laat zich evenwel een en ander inbrengen. Met de onderstelling van een natuurlijk vermeerderde resistentie op ouderen leeftijd zouden we voorloopig alleen staan, want door klinische observaties wordt deze opvatting niet gestaafd. Tegen de andere veronderstelling, dat een uit de eerste jeugd stammendeimmunisatie na een malariavrije pauze van 30 – 40 jaren nog werkzaam zou zijn, spreekt de algemeene opvatting, dat de immuniteit

height for some time. Afterwards it be• comes smaller, principally through the disappearance of the male forms, to increase again in some cases, stimulated by recidives. For unattended, fresh perniciosa, we may estimate a period of about three months, during which the crescents circulate continually, but in varying numbers. In a smaller percentage of patients, where the system does not overcome the infection it takes a much longer time. Acute explosions of perniciosa therefore must disclose themselves by the high number of crescent carriers. The epidemic in *Manindjau* showed the same typical symptom.

Again the 40 year old make an exception on this rule (table II). Not only that there are fewer plasmodic carriers amongst them but of these (always in regard of perniciosa) only 33% have crescents, as against at least 70% amongst the other ages. Casuality may be excluded here, because both deviations point to the same, v. i. z. to a decrease in disposition of these greater ages.

The decrease may be obtained in two ways. Primo: those above 40 years may have a greater power of resistance. Secundo: the older part of the population has passed through a period of malaria infection already during their early youth, and thereby attained a certain degree of immunity.

Yet some may be said against both explanations. We would until further, without proof for the supposition of a natural increase in resistance at greater age, stand alone in our idea, because it is not corroberated by clinical observations. The common view of immunity wearing off again quickly, is speaking against the other explanation of immunisation obtained in early youth, still being active after a malaria free break of 30—40 years. However thi shas

spoedig weer verloren gaat. Exact bewezen is dit echter ook niet, maar men legt het feit zoo uit, dat menschen, die na een lang verblijf in een malariavrij land opnieuw ziek worden bij terugkeer in hun moederland, dat een malariahaard is.

Ik laat in het midden, welke verklaring hier de juiste is.

4. Het doorgaans hooge gehalte aan gameten per cbmm bloed. Gewoonlijk is het bloed bij zulke epidemieën met gameten overstroomd, in tegenstelling met oude processen, waar de halve manen schaarscher optreden (zie B.)

Hiermede is de analyse van het bloedbeeld der epidemie afgesloten. Was het miltonderzoek alleen en wel volgens de gewone methode verricht, d.w.z. uitsluitend bij kinderen, dan zou men objectief niets anders te weten zijn gekomen, dan dat in de dorpen der Soendatarlanden gedeeltelijk veel, gedeeltelijk weinig malaria voorkwam. Was het bloedonderzoek alleen verricht, dan waren behalve het inzicht in de verspreiding der ziekte ook de parasietensoorten en hun verdeeling ter kennis gekomen. Doch pas door den toestand bij kinderen èn volwassenen op te nemen, de halve manen nauwkeurig te vervolgen en daarop de overige gegevens en den miltindex met elkaar in verbinding te brengen, geraken we tot een volledige, objectieve kennis van den aard, den duur en de uitbreiding der epidemie. We maken ons zoodoende onafhankelijk van den goeden wil der bevolking, die òf de zieken verstopt, òf de gezonden laat wegloopen, [1]) verder van alle berichten en mededeelingen van de zijde der leeken, die door hun geringe betrouwbaarheid den toestand soms meer

[1]) Dit gevaar is niet denkbeeldig; niemand minder dan KOCH is te Sindanglaia het slachtoffer van zulke invloeden — de geselecteerde opkomst der bijeengeroepen kinderen — geworden.

not been proved conclusively, though the fact is being explained in this way, that persons who after a protracted residence in a malaria free part, on their return to their mother country, which happens to be a malaria focus, fall ill again.

I will not enlarge on the question of which explanation here might be correct or not.

4. The generally great percentage of gametes per cbmm of blood. During such epidemics, the blood is generally abounding with gametes, as contrasted with the old processes, in which the crescent does appear in smaller quantities. (Vide B.)

This finishes the analysis of the blood symptoms of the epidemic. If examination of the spleen had been made exclusively and according to the ordinary method, viz. only amongst the children, we would only have become aware of the objective fact, that in some of the villages of the Soendatar district much malaria was occurring and less in other villages. If blood examination only had been applied, besides getting the insight into the spread of the disease, we would likewise have got acquainted with the kinds of parasites and their distribution. But only by looking into the condition of the children and of the adults separately; by dogging the crescents and then to connect the other data with the splenic index, we will obtain a complete, objective knowledge of the nature, duration, and spread of the epidemic. In that way we become independent of the goodwill of the population, who either hides their sick, or makes the healthy run away; [1]) likewise we are independent of all information from laymen, who very often by their unreliability, rather darken the situation than elucidate it, and through that way of investig-

[1]) This danger is not imaginary; even KOCH has been a victim at Sindanglaia of these influences, viz. the attendance of selected children, when called for inspection.

verduisteren dan ophelderen en die door deze wijze van onderzoek tenminste *gecontroleerd* kunnen worden.

B. De parasitaemie bij chronische endemie.

Als voorbeeld diene hier de endemische malaria, die in *Mandailing* heerscht, en die ik sinds twee jaren in observatie houd. De malaria drukt, voor zoover ik kan nagaan, op het land reeds sinds meerdere generaties. Het infectiegevaar bestaat met geringe schommelingen het geheele jaar door, het is dus geen endemische seizoenmalaria, maar een doorloopende endemie. Ik vermeldde al, dat de infectiedichtheid zeer groot is, en dat men per jaar minstens 4 infecties per persoon verwachten mag. De gezondheidstoestand laat veel te wenschen over, bij elke schrede komt men menschen tegen, op wier gelaat de ziekte haar stempel gedrukt heeft. De mortaliteit was in in 1917: 45 per mille en het geboorteoverschot kwam slechts tot 4 per mille.

Staat III, IIIa en IV en de correspondeerende graphieken zijn de resultaten van het bloedonderzoek der jaren 1916 en 1917 [1]).

[1]) Staat IIIa is een gerectificeerde staat. Ik heb in 1916 uitsluitend het bloed der ca 90%, miltdragers onderzocht, niet de overblijvende 10% menschen zonder milttumor. Van deze laatsten werden ook de personaliën niet genomen. Dat had ten gevolge, dat ik wel den totaal miltindex van alle kinderen en van de volwassenen ken, maar niet van de leeftijds klassen. Verder kon ik de *parasietencijfers* slechts op het aantal onderzochten betrekken, de indices zijn dus tegenover 1917, waar *alle* menschen onderzocht werden, ± 10% te hoog. Om dit verschil op te heffen, zijn aan staat IIIa de miltindices van 1917 ten grondslag gelegd en is het aantal onderzochten hiernaar gewijzigd. Aangezien de miltindex bij een zoo lang heerschende endemie aan geen noemenswaardige wisselingen onderworpen is, kan de fout door deze rectificatie begaan, slechts klein zijn. Wel zijn nu de parasietencijfers circa 0.7% te laag, omdat de parasietendragers onder de 10% menschen zonder milttumor ontbreken.

De graphiek is volgens staat IIIa opgemaakt.

ation we can at least *control* the information received.

B. Parasitaemia in chronical endemy.

As an instance I take the endemic malaria occurring at *Mandailing* tho which I have been giving my attention for two years. As far as I can trace, malaria is already aflicting that part since several generations. The danger of infection exists, with some small intervals, during the whole year; therefore it is not an endemic, seasonal malaria, but a continuous endemy. I have said already that the density of infection was very great, so that wo might expect 4 infections every year, per head. Public health is very bad, everywhere we see people signed by the disease. The mortality in 1917 was 45 pro mille, and the surplus of births was only 4 pro mille.

Table III, IIIa and IV, and the corresponding diagrams show the result of the blood examination of the year 1916 and 1917 [1]).

[1]) Table IIIa is a rectified table. During 1916 I have examined exclusively the blood of people with enlarged spleen, being about 90% of the population, not of the remaining 10%, without splenic tumour; nor have the individualities of those latter been taken down. Consequently I know the total splenic index of all the children and of the adults, but not according to the ages. Moreover I only could find the relation between the parasite figures and the number of persons examined, therefore the indices are about 10% too high, as compared with 1917, when every person has been examined. In order to eliminate this difference, the splenic indices of 1917 have been used as base for table IIIa, and the number of persons examined has been corrected accordingly. Because the splenic index of an endemy of so long a duration is not subject to any alterations worth mentioning, the error made by this rectification, can be very small only. Though the figures for parasites thus are too low by about 0.7%, because the parasite carriers amongst the 10% of persons without splenic tumour have not been counted in.

The diagram has been computed from table IIIa.

De gemiddele miltindex bij kinderen is in 1916 iets lager, 86%, tegen 92% in 1917. In hoofdzaak berust dit op een minder strenge bepaling van den miltumor bij kleine kinderen. (Zie het in hoofdstuk I, bldz. 10 — 11 over miltpalpatie gezegde)

In het hieronder volgende zal ik op de cijfers van 1917 afgaan en die van 1916 er slechts tusschen haakjes bijvoegen

De chronisch permanente malaria, die tot een gemiddelden miltindex van 90% leidde, wordt in het bloedbeeld door de volgende bijzonderheden aangetoond:

1. Door het veel geringere aantal parasietendragers bij hoogen miltindex. Van alle miltdragers hebben slechts $^1/_3$ ($^1/_4$) parasieten in het bloed (in Soendatar $^3/_4$ der miltdragers).

2. Door het kleine aantal halvemaandragers: van de met perniciosa geïnfecteerden hebben er slechts $^1/_4$($^1/_5$) halve manen (in Soendatar $^3/_4$).

The average splenic index for the children is somewhat lower for 1916, 86%, as against 92% in 1917. This for the greater part is due to a less rigourous determination of the splenic tumour with infants. (See the remarks in chapter I, p. 10 — 11 on palpation of the spleen).

The underfollowing I will base only on the figures of 1917; the figures for 1916 will be added in parentheses.

Chronical permanent malaria, leading up to a splenic index of 90 , is demonstrated in the blood by the underfollowing particulars:

1. By the much smaller number of parasite carriers together with a high splenic index. Among the enlarged spleens only $^1/_3$ ($^1/_4$) have parasites in the blood (in Sundatar $^3/_4$ of the enlarged spleens).

2. By the small number of crescent carriers: among the infected with subtertian only $^1/_4$ ($^1/_5$) have crescents. (in Soendatar $^3/_4$).

Staat III.

Bloedonderzoek in *Mandailing* naar leeftijden.
Mei 1916.

Oud	aantal onderzochten	milt-index	tert.	quart.	pern.	halve manen	infectie-index
0–1	112	—	25,9	6,2	33,0	16,9	65,0
2-3	202	—	21,3	14,8	34,1	12,9	70,2
4–5	163	—	8,6	15,3	26,4	7,3	50,3
6–7	157	—	7,0	9,6	22,3	5,1	38,9
8–9	150	—	4,7	3,3	18,0	2,7	26,0
10–11	85	—	5,9	9,4	7,1	1,2	22,4
12–13	78	—	1,3	9,0	6,4	—	16,7
14–15	105	—	0,9	4,8	11,4	0,9	17,1
Totaal.		86					
16–20	279	—	1,1	2,1	9,7	1,1	12,9
21–30	504	—	1,6	1,0	9,9	0,8	12,5
31—	666	—	1,1	1,1	7,1	0,5	9,2
Totaal.		90					

Table III.

Examination of the blood in *Mandailling* according to age.
Mei 1916.

Age	number of examined	splenic index	tert.	quart.	subt.	crescents	index of infection
0 1	112	—	25,9	6,2	33,0	16,9	65,0
2 3	202	—	21,3	14,8	34,1	12,9	70,2
4-5	163	-	8,6	15,3	26,4	7,3	50,3
6–7	157	—	7,0	9,6	22,3	5,1	38,9
8-9	150	-	4,7	3,3	18,0	2,7	26,0
10–11	85		5,9	9,4	7,1	1,2	22,4
12–13	78	—	1,3	9,0	6,4		16,7
14 15	105	—	0,9	4,8	11,4	0,9	17,1
Total.		86					
16 20	279	-	1,1	2,1	9,7	1,1	12,9
21-30	504	-	1,6	1,0	9,9	0,8	12,5
31—	666	-	1,1	1,1	7,1	0,5	9,2
Total.		90					

Staat III[a]. (gerectificeerd)

Oud	aantal onder-zochten	mitindex	tert.	quart.	pern.	halve mannen	infectie-index
0—1	129	87	22,5	5,4	28,7	14,7	56,6
2—3	219	92	19,7	13,7	31,7	12,0	65,2
4—5	173	94	8,2	14,4	24,9	6,3	47,5
6—7	169	93	6,6	8,9	20,8	4,8	36,3
8—9	163	92	4,3	3,1	16,7	2,5	24,1
10—11	90	94	5,6	8,9	6,7	1,1	21,2
12—13	86	91	1,2	8,2	5,9	—	15,3
14—15	109	96	0,9	4,6	11,0	0,9	16,6
16—20	303	92	1,0	2,0	9,0	1,0	12,0
21—30	560	90	1,3	0,9	8,9	0,7	11,4
31—	748	89	0,9	0,9	6,3	0,4	8.1

Staat IV.

Bloedonderzoek in *Mandailing* naar leeftijden.
September 1917.

Oud	aantal onder-zochten	mitindex	tert.	quart.	pern.	halve manen	infectie-index
0—1	343	87	13,7	9,3	26,8	13,7	49,8
2—3	362	92	13,8	14,3	36,4	15,4	64,5
4—5	331	94	3,3	17,8	30,8	8,2	51,9
6—7	336	93	4,1	11,3	23,2	7,1	38,6
8—9	243	92	2,0	7,4	19,7	2,5	29,1
10—11	136	94	1,5	7,3	22,8	2,2	31,6
12—13	84	91	1,2	4,7	15,4	1,2	21,3
14—15	48	96	—	8,3	8,3	—	16,6
16—20	235	92	0,8	2,5	6,8	0,8	10,2
21—30	591	90	—	0,7	6,3	0,7	6,8
31—	557	89	0,7	1,3	7,3	1,0	9,3

3. Doordat de parasitaemie, die bij de kinderen het sterkst is, met toenemenden leeftijd op typische wijze afneemt.

Het laatste is het voornaamste feit. Op zichzelf zouden de twee eerste punten even goed op een in het verleden liggende, afgeloopen epidemie kunnen duiden. Haalt men het derde punt erbij, dan toont het aldus geanalyseerde bloedbeeld aan, dat de malaria de inheemsche bevolking reeds generaties lang bewerkte, en dat bij dit procédé de volwassenen hun ontvankelijkheid voor de infectie meer en meer verloren hebben.

Afgaande op de totaalcijfers der onderzochten, 1833 (1052) kinderen tot met

Table III[a]. (rectified).

Age	number of examined	splenic index	tert.	quart.	subt.	crescents	index of infection
0—1	129	87	22.5	5,4	28,7	14,7	56,6
2—3	219	92	19,7	13,7	31,7	12,0	65,2
4—5	173	94	8,2	14,4	24,9	6,3	47.5
6—7	169	93	6,6	8,9	20,8	4,8	36,3
8—9	163	92	4,3	3,1	16,7	2,5	24,1
10—11	90	94	5,6	8,9	6,7	1,1	21,2
12—13	86	91	1,2	8,2	5,9	—	15,3
14—15	109	96	0,9	4,6	11,0	0,9	16,6
16—20	303	92	1,0	2,0	9,0	1,0	12,0
21—30	560	90	1,3	0,9	8,9	0,7	11,4
31—	748	89	0,9	0,9	6,3	0,4	8,1

Table IV.

Examination of the blood in *Mandailing* according to age.
September 1917.

Age	number of examined	splenic index	tert.	quart.	subt.	crescents	index of infection
0—1	343	87	13,7	9,3	26,8	13,7	49,8
2—3	362	92	13,8	14,3	36,4	15,4	64,5
4—5	331	94	3,3	17,8	30,8	8,2	51,9
6—7	336	93	4,1	11,3	23,2	7,1	38,6
8—9	243	92	2,0	7,4	19,7	2,5	29,1
10—11	136	94	1,5	7,3	22,8	2,2	31,6
12—13	84	91	1,2	4,7	15,4	1,2	21,3
14—15	48	96	—	8,3	8,3	—	16,6
16—20	235	92	0,8	2,5	6,8	0,8	10,2
21—30	591	90	—	0,7	6,3	0,7	6,8
31—	557	89	0,7	1,3	7,3	1,0	9,3

3. By parasitaemia, most frequent amongst children, being reduced in a typical manner in increasing ages.

The latter is the most important fact. In themselves the two first points may just as well point to a past, already finished epidemic. In including the third point, the blood symptoms, analysed in that way, show, that, malaria has already influenced the indigenous population during generations, and that the adults for that reason have gradually lost more and more their susceptibility for infection.

Going by the total figures of examined persons, 1883 (1053) children up to 15

15 jaren en 1383 (1449) volwassenen bij een gemiddelde bevolking van 17000 zielen, vinden we 37,9$^0/_0$ (38.2$^0/_0$) plasmodiëndragers bij de kinderen en 8,8$^0/_0$ (11,6$^0/_0$) bij de volwassenen. [1])

Voor de zooveelste maal wordt hierdoor bevestigd, wat DANIELS bij secties, KOCH bij het epidemiologische onderzoek gevonden heeft, dat de kinderen de voornaamste dragers der infectie zijn. Echter dient er hier bijgevoegd te worden, dat dit zuiver en alleen daar opgaat, waar de malaria endemisch heerscht.

Tegenover den hoogen miltindex van meer dan 90$^0/_0$ treedt de bloedinfectie, zelfs bij de kinderen, sterk op den achtergrond, althans schijnbaar. Het hier gegeven bloedbeeld brengt slechts den toestand van *één* dag. Konden we den toestand het geheele jaar door vervolgen, dan zou uitkomen, dat de nu gevonden 38$^0/_0$ dragers telkens weer door andere kinderen vervangen worden. Waar we de infectiekans op minstens 4 keer per jaar stelden, kan dus het meerendeel der infecties slechts korten tijd in het bloed blijven circuleeren, anders zou het percentage van plasmodiëndragende kinderen veel grooter zijn.

[1]) Het percentage der volwassenen, hoewel maar een vierde deel van dat der kinderen, is feitelijk nog te hoog, omdat ik verzuimde de niet inheemsche personen af te scheiden. Voor zoover dezen uit gezonden streken afkomstig waren en dus nog volle vatbaarheid voor de ziekte meebrachten, zullen ze aan de hoogste infectiekans der kleinste kinderen onderhevig zijn. Zelfs al is de immigratie in Mandailing gering, dan moet toch reeds een klein getal buitenlanders den lagen index der inheemsche plasmodiëndragers verhoogen.

In nog sterkere mate geldt dit voor de volwassen halvemaandragers, waarvan in Mandailing slechts 8 (7) op de 1000 volwassenen komen tegen 141 (149) bij kinderen in de eerste 4 levensjaren. Stellen we de kans om ziek te worden voor de uitheemschen gelijk met deze jongste leeftijdsklassen, dan behoeven er onder de 1000 Mandailingers maar 7 vreemden te zijn met één gametendrager, en het percentage wordt met 0,1, dus met een achtste gedeelte verhoogd.

years of age, and 1383 (1449) adults, on an average population of 17000 heads, we find 37, 9 $^0/_0$ (38,2) parasite carriers amongst the children and 8,8 $^0/_0$ (11,6) among adult. [1])

This once more confirms, that, which DANIELS found in dissections and KOCH by epidemiological examination, viz. that children are the principal carriers of the infection. Yet it should be mentioned that this applies exclusively for those parts, where malaria is occurring endemically.

In distinction from the high splenic index of more than 90 $^0/_0$, blood infection, even amongst children, is taking a very secondary place, at least appearingly. The bloodsymptoms given here are showing the condition of *one* day only. If we should be able to trace the condition during the whole year, it would appear, that the 38 $^0/_0$ of carriers found, were replaced continuously by other children. Where we put the chance of infection at 4 times a year, the greater part of the infections is evident to remain in the blood only during a short time, otherwise the percentage of parasite carriers amongst the children would be far greater.

[1]) The percentage of the adults, though only one fourth part of that of the children, is really still too great, because I forgot to separate the not indigenous persons. In as far as the latter originated from healthy parts, and thus brought along full susceptibility for the disease, they will be subject to the highest chance of infection, as are the youngest infants. Even if immigration to Mandailing is small, a small number of outsiders is bound to increase the low index of the indigenous parasite carriers.

This applies is still greater degree to the adult crescent carriers, of whom in Mandailing only 8 (7) are found among 1000 adults, against 141 (149) amongst children in the 4 first years of age. If we take the chance of falling ill of the strangers, to be the same as that of these youngest ages, then amongst 1000 persons in Mandailing a number of only 7 strangers amongst whom one gamete carrier, is sufficient to increase the percentage with 0.1 or with one eighth part.

Bij de volwassenen verminderen de parasitaemieën wel aanzienlijk, maar ze verdwijnen toch niet geheel. Er blijven 9% (12%) over. Rekenen we ook hier, dat het onderzoek slechts voor den toestand van één dag geldig is, dat dus in den loop van het jaar steeds weer andere personen als dragers gevonden zullen worden, dan moet een hooger percentage der volwassen bevolking de eigenschap blijven behouden van tijdelijk een geschikte voedingsbodem voor plasmodiën te zijn.

De vermindering der parasitaemieën bij oudere leeftijdsklassen vat ik op als de bevestiging van de KOCH'sche leer, als het gevolg van een, zoo niet volkomen dan toch relatieve immuniteit, die het volk onder den invloed van een edemische malaria in den loop der jaren verwerft.

Dat een klein gedeelte der bevolking plasmodiën in het bloed blijft behouden, kan aan deze uitlegging niets veranderen. Ten eerste is het ook bij andere ziekten (men denke bijv. aan pokken!) een bekend feit, dat het vermogen, om immuunstoffen te produceeren, individueel zeer verschilt, dat bij sommigen de immunisatie gemakkelijk, bij anderen matig, bij enkelen in 't geheel niet gelukt, of dat eene individu een levenslange, het andere slechts een voorbijgaande immuniteit bereikt. De laatste kategorieën zullen dus chronisch aan malaria blijven sukkelen.

Ten tweede zijn, zooals vermeld, onder de volwassenen een gering aantal uitheemschen, die zich tijdens het onderzoek nog in het stadium der eerste immuniseering bevonden. Deze mogen feitelijk niet meetellen.

Ten derde zou het parasitisme tot commensalisme verflauwd kunnen zijn, waarbij de verworven immuniteit slechts alle vergifuitwerkingen der plasmodiën neutraliseert, zonder de parasieten zelf aan te tasten. SCHILLING [1]) gebruikt voor den hier be-

[1]) SCHILLING in KOLLE-WASSERMANN, Bd. VII, pag 578 vlg.

Though parasitaemiae amongst adults decrease considerably, they do not disappear entirely. There remain 9%(12). If here we likewise consider that the examination only applies to the condition of one single day, thus that during the course of the year other persons wil be found to be carriers, then a greater percentage of the adult population must retain the property of being temporarely a well adapted nutrient medium for plasmodia.

The decrease of parasitaemiae in older ages, I take to be the confirmation of KOCH's doctrine, a result of an immunity, if not perfect, than at all events a comparative immunity, obtained by the population during the course of years, under the influence of endemical malaria.

The fact that a small percentage of the population retains plasmodia in the blood, can not refute this explanation. Firstly it is a well known fact, also for other diseases (for instance smallpox), that the power of creating immunizing matter does differ individually, that immunization is easily obtained by some, fairly easily by others, and fails altogether in a few persons, or that one individual obtains a lifelong immunity, and an other only a transitory immunity. The latter categories will therefore remain chronically subject to malaria.

Secondly amongst the adults there are, as stated, a small number of strangers, who during the examination, are still in the stadium of first immunization. These should, as a matter of fact, not be counted in.

Thirdly parasitism might have degenerated to commensalism, in which the acquired immunity only neutralizes all toxical effects of the plasmodia, without impairing the parasites proper. SCHILLING [1]) uses, for the condition meant here, the expression „labile

[1]) SCHILLING in KOLLE-WASSERMANN. Vol. VII, page 587 sqq.

joelden toestand de uitdrukking labiele dnfectie, wat tegelijk wil zeggen, dat bij gelegenheid de latente infectie weer manifest wordt, d.w.z. koorts opwerkt.

Als een voorbeeld hiervan, dat proefondervindelijk te bestudeeren is, noemt hij de pirosomose der honden. Honden, welke deze ziekte hebben doorstaan en klinisch genezen zijn, blijven de pirosomen in het bloed houden. Hun aanwezigheid is echter te gering, om met het mikroskoop ontdekt te kunnen worden. Men moet het bloed bij gezonde jonge dieren inspuiten, dan breekt de ziekte bij deze laatsten uit.

In analogie hiermee veronderstelt SCHILLING, dat bij de menschelijke malaria hetzelfde geschiedt en dat de plasmodiën in het lichaam blijven woekeren. Konden we de malaria evenals de pirosomose experimenteel benaderen, dan zou men dus het bloed der geïmmuniseerde menschen voor de gezonde infectieus moeten bevinden.

Op grond van overwegingen en feiten, die straks besproken worden en die op dit grensgebied van commensalisme en parasitisme [1]) een ander licht werpen, lijkt mij de theorie van SCHILLING minder voor de immuniteit bij de malaria in het algemeen, dan op de gevallen van chronische malariainfectie toepasselijk, bij welke geen merkbare intoxicatie van den drager plaats heeft. Deze toestanden, uitvoerig door TERBURGH [2]) behandeld, betreffen òf menschen, die niet tot spontane genezing neigen, òf anders opgevat, het zijn tusschenstations op den langen weg der immuniseering, waarop bij voortgezette inoculaties van het virus als eindresultaat een echte immuniteit volgt, mits deze zich dikwijls en vlug genoeg herhalen.

Van den gang der immunisatie in *Mandailing* krijgen we een voorstelling, door-

[1]) VAN LOGHEM, Ned.-Tijdschr. v. Geneesk. 1917, eerste helft, No. 13.

[2]) TERBURGH, Chronische malariaintoxicatie. N.I. Tijdschr. v. Gen. 1902, deel 42, bladz. 341.

infection" which means at the same time, that occasionally latent infection does become manifest again, i. e. provokes fever.

As an example, which may be studied experimentally, he mentions pirosomisis of dogs. Dogs having gone through that disease, and which are cured in the clinical sense, retain the pirosomes in the blood. Their number is however too small to be detected by the miscroscope. If however we inject normal, young dogs with the blood, they will be attained by the disease.

Analogically SCHILLING supposes the same to happen in human malaria, and that the plasmodia remain parasitising in the system. If we could approach malaria experimentally, in the same way as pirosomosis, we should find the blood of immunized persons to be infective for the normal.

By reason of considerations and facts, which will be discussed later on, and which will throw an other light on this border-area between commensalism and parasitism. [1]) SCHILLING's theory to me does seem not so much applicable to immunity in malaria in general, as to the cases of chronical malarial infection, in whom a noticeable intoxication of the carriers does not occur. These conditions treated in full by TERBURG [2]), either affect persons, who possess no inclination to spontaneous cure, or put in an other way, it are intermediate stations on the long road of immunization, along which real immunity is obtained as final result from prolongued inoculations of the virus, provided the latter are repeated often enough, and at quick intervals.

We may obtain an insight into the course of immunization at Mandailing, by following

[1]) VAN LOGHEM. Nederl. Tijdschr. v. Geneesk. 1917, first half, No. 13.

[2]) TERBURGH, Chronische malariaintoxicatie. N.I. Tijdschr. v. Gen. 1902, Vol. 42, pag. 341.

dat we de parasitaemieën bij de verschillende leeftijdsklassen vervolgen (zie staat en graphiek). De overzichten zijn verkort opgegeven, de kinderleeftijd werd in tweejaarlijksche, die der volwassenen in nog langere perioden verdeeld.

Reeds de jongste periode begint met een hoog gehalte aan parasitaemieën, het toppunt wordt echter pas in de tweede periode (2—3 jarigen) bereikt. Daarna gaat bij de oudere leeftijdsklassen het percentage der manifeste infecties in een tamelijk gelijkmatige lijn (gevormd door al de drie parasietensoorten) naar beneden. Pas bij de volwassenen komt de lijn op den laagsten trap. De miltindex, om dit nog eens te herhalen, neemt aan dit proces géén deel. [1])

Hoe komt deze daling tot stand? Er zijn twee wegen mogelijk:

1°. De immunisatie loopt individueel geheel verschillend af. Bij het eene kind zijn weinige achtereenvolgende infecties voldoende, om de volle immuniteit op te wekken en het in den toestand der parasietenvrije of parasietenarme volwassenen te brengen. Bij een ander duurt het een jaar, bij derden nog langer, tot na verloop van jaren alleen *die* over-

[1]) Om het beeld volledig te maken, behoorde feitelijk ook het aantal menschenlevens opgegeven te worden, dat de immunisatie kost. Uit gemis aan betrouwbare cijfers moet dit achterwege blijven. Slechts eenige opmerkingen:

Het leven wordt vooral door de eerstelingsinfectie bedreigd; wij zullen dus in Mandailing den dood door malaria in hoofdzaak bij de kleinste kinderen verwachten, bij welke de immunisatie begint. Van 1000 kinderen gaan daar slechts 58 % het derde levensjaar in, tegen 83% in gezonde landen van Europa. We zullen niet ver van de waarheid zijn, indien we voor het verschil, = 25%, de malaria als doodsoorzaak aannemen, terwijl de overige 17% op rekening van andere ziekten zullen komen. Natuurlijk leveren ook de volgende leeftijdsklassen nog doodsgevallen, waar de malaria òf de directe oorzaak was (kachexie), òf als verzwakkend moment optreedt, dat andere ziekten bijv. tuberculose, bevorderde.

up the parasitaemiae in the various ages (vide table and diagram). The figures have been given in an abridged manner, the ages of the children have been divided in periods of two years, the adult ages in still larger periods.

The infant period already begins with a high percentage of parasitaemia, to culminate during the second period (2—3 year old). Then, amongst the older, the percentage of manifest infection shows a fairly regular declining curve (comprising the three kinds of parasites). The curve does touch the lowest point amongst the adults. I once more state the splenic index not to take any part in this process. [1])

What causes this decline? There are two possible ways:

1°. Immunization has an individually different course. A few consecutive infections are sufficient to bring about full immunity in one child and to bring about the position of the parasite free, or parasite poor adults. In an other child it takes a year, in a third still longer, until after some years only those remain in whom immunity never is achieved. Thus the im-

[1]) In onder to complete the example, the number of deaths caused by immunization, should really be given also. Failing reliable figure this cannot be done. Only a few remarks. Life is especially threatened by the first infection; therefore we expect death by malaria in Mandailing, in the main amongst the infants, in whom immunization begins. Only 58 % out of 1000 children reach the 3d year, against 83 % in healthy countries of Europe. We will not be far amiss in taking the difference in deaths being 25 %, to be caused by malaria, whereas the remaining 17 % may be attributed to other diseases. The next following ages do, as a matter of course, show likewise cases of death of which malaria was either the direct cause, (Kachexia) or was acting as enervating moment, conducive to other diseases, such as tuberculosis.

blijven, waarbij de immuniteit nooit tot stand komt. Door het uitvallen der geïmmuniseerde kinderen zou dus de lijn geleidelijk moeten zakken.

Was deze verklaring de juiste, dan zou men moeten verwachten, dat dan tenminste de milt der het snelst geïmmuniseerde kinderen, in de jeugd nog plastisch, tot het normale terugging. Dit geschiedt echter niet.

2°. Het verloop der steeds opeenvolgende infecties verandert qualitatief, d.w.z. de accessen, die op een reïnfectie volgen, worden minder hevig, zooals ook de kliniek der malaria leert en duren — wat voor ons betoog den doorslag geeft — korter en korter totdat op het laatst, omstreeks de puberteit, de infectie binnen weinige dagen of uren verdwijnt. Ook *zoo* moet het aantal parasitaemieën, die we op den éénen dag van het onderzoek vinden, in de hoogere leeftijdsklassen dalen. Volgens deze opvatting, waarbij we van de begrippen commensalisme en labiele infectie kunnen afzien, staan de resteerende parasitaemieën bij de volwassenen, voor zoover niet op meer eenvoudige wijze verklaarbaar (zie boven), gelijk aan een abortieve infectie (re- of superinfectie). De sporozoiten, die geïnfecteerde anophelinen telkens en telkens inoculeeren, worden òf onmiddellijk vernietigd, òf ze gaan na eenige generaties te gronde. Met behulp van de druppelmethode zal men af en toe een parasiet kunnen opsporen. Echter gaan van deze kortstondige infecties geen ziektesymptomen meer uit, behalve dat de milt, die door strijd tegen de voortdurende entingen verhoogden arbeid heeft, gezwollen blijft.

De immuniteit zal hier alle graden kunnen aannemen. Waar de immuniseering het vlugst en het sterkst geschiedde, stel ik mij voor, dat een werkelijke *immunitas sterilisans* tot stand komt. De sporozoiten vinden in een dergelijk voorbereid lichaam geen bestaansvoorwaarden meer. Konden we, zooals bij de pirosomose der honden,

munized children falling out, the curve should gradually show lower figures.

This explanation being correct, we might expect at least the spleen of the quickliest immunized children, still plastic in youth, to be reduced to the norm. But this does not happen.

2. The course of the ever succeeding infections changes qualitatively, i. e. the accesses following on a reinfection become less severe, as is taught by the clinique of malaria, and last shorter and shorter (which is convincing for our argumentation) until finally, about the puberty, the infection disappears within a few days or hours. In that way the number of parasitaemiae, found on the day of our examination, must necessarily decline in the higher ages. In consequence of this view, whereby we may relinquish the ideas commensalism and labile infection, the remaining parasitaemiae amongst adults, in as far as they are not being explained in a more easy way (see above), are synonymous with abortive infection (re-, or superinfection). The sporozoites inoculated again and again by the infected anophelines, are either destroyed immediately, or they perish after some generations. By means of the drop method we will be able to find a parasite now and again. Yet no symptoms are caused by these short-lived infections, only the spleen, which has to do more work in fighting against the continual inoculations, remains enlarged.

Immunity may here show all graduations. Where immunization occurred quickest and strongest, in my opinion, a real *immunitas sterilans* is obtained. The sporozoites, in a system, prepared in that way, do not find any more the conditions necessary to their existence. If we were able, like in pirosomosis of the dogs, to prove

de aanwezigheid der plasmodiën door bloedentingen aantoonen, dan zouden deze entingen meestal negatief zijn en slechts dan eens positief wezen, wanneer juist kort te voren door een anopheles sikkelkiemen geïnoculeerd waren.

Bij de overige menschen blijft het bij een relatieve immuniteit en een rudimentair parasitisme. Hoe minder volledig de immuniteit zich ontwikkelde, hoe eerder zullen zich de plasmodiën in eenige generaties kunnen vermeerderen, en des te grooter wordt de kans, bij het mikroskopisch onderzoek een ring te vinden. Ziekteverschijnselen zullen ook hier ontbreken, tenzij de relatieve immuniteit nog te gering is, en men dan ook meer van een chronische infectie moest spreken (met of zonder intoxicatie).

Een tweede reden om deze theorie te handhaven, ontneem ik aan het gedrag der perniciosagameten. In staat V zijn de perniciosa- en halvemaandragers afzonderlijk samengesteld en in de laatste kolom is de onderlinge verhouding uitgerekend; de daaronder staande figuur is een grafische voorstelling daarvan.

Staat V.

De halvemaandragers bij de verschillende leeftijdsklassen en hun verhouding tot de perniciosadragers.

Oud	1916 % pernic. dragers	% gameten dragers	verhouding	1917 % pernic. dragers	% gameten dragers	verhouding
0—1	33,0	16,9	51,3%	26,8	13,7	51,1%
2 3	34,1	12,9	37,8 „	36,4	15.4	42,4 „
4—5	26,4	7,4	28,0 „	30,8	8,2	26,4 „
6—7	22,3	5,1	22,8 „	23,2	7,1	30,8 „
8—9	18,0	2,7	14,8 „	19,7	2,5	12,5 „
10—11	7,1	1,2	16,7 „	22,8	2,2	9,7 „
12—13	6,4	—	·	15,4	1,2	7,7 „
14—15	11,4	0,9	8,3 „	8,3	—	—
16—20	9,7	1,1	11,1 „	6,8	0,8	12,5 „
21—30	9,9	0,8	8,0 „	6,3	0,7	10,8 „
31—	7,1	0,5	6,4 „	7,3	1,0	14,6 „

the prescence of the plasmodia by blood inoculations, these would nearly always be negative, and only then would be positive in case crescent germs had just been inoculated shortly before by an anopheles.

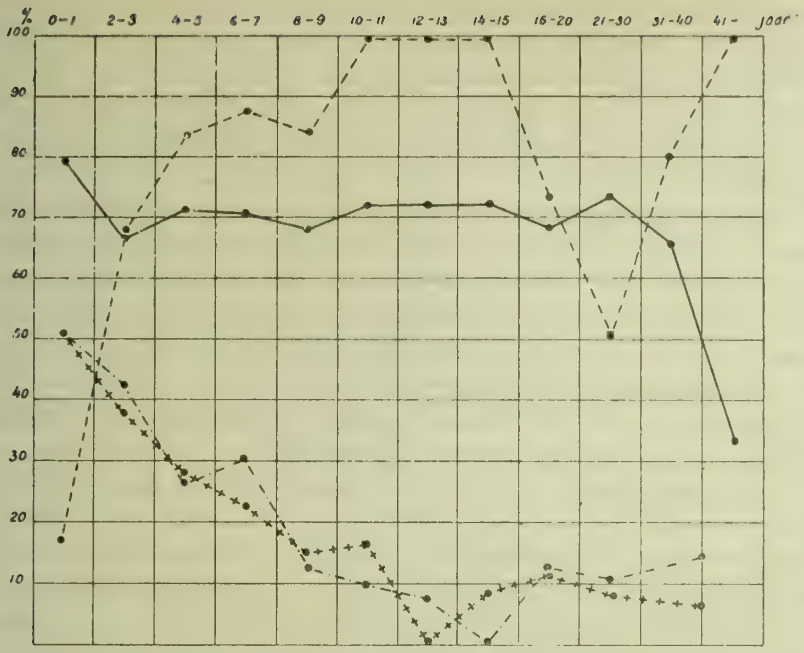
In the other persons it only comes to a relative immunity, and a rudimentary parasitism. The less complete the development of immunity, the quicker the plasmodia will be able to multiply in some generations, and the greater the chance of finding a ring by microscopical examination. Symptoms will likewise fail here, unless the relative immunity be as yet too unpronounced, in which case we should rather call it chronical infection (with or without intoxication).

A second reason for upholding this theory, I find in the behaviour of the subtertian gametes. In table V, the carriers of subtertian and of crescents separately have been compiled once again, and their mutual relation has been computed in the last column; the figure underneath is a diagrammatic picture of that relation.

Table V.

Crescent-carriers in the different ages and their relation to subtertian carriers.

Age	1916 % subt. carr.	% gam. carr.	relation	1917 % subt. carr.	% gam. carr.	relation
0 1	33,0	16,9	51,3%	26,8	13,7	51,1%
2—3	34,1	12,9	37,8 „	36,4	15,4	42,4 „
4 5	26,4	7,4	28,0 „	30,8	8,2	26,4 „
6—7	22,3	5,1	22,8 „	23,2	7,1	30,8 „
8 9	18,0	2,7	14,8 „	19,7	2,5	12 5 „
10—11	7,1	1,2	16,7 „	22,8	2,2	9,7 „
12—13	6,4	--	--	15,4	1,2	7,7 „
14—15	11,4	0,9	8,3 „	8,3	—	—
16—20	9,7	1,1	11,1 „	6,8	0,8	12,5 „
21—30	9,9	0,8	8,0 „	6,3	0,7	10,8 „
30—	7,1	0,5	6,4 „	7,3	1,0	14,6 „



——— Soendatar, kampongs op de hoogte der epidemie.
– – – Soendatar, kampongs in het begin der epidemie.
+++ 1916 } Endemie in Mandailing.
–.–.– 1917 }

Toelichting: De krommen geven op, hoeveel % der perniciosadragers van verschillende leeftijdsklassen halve manen vormen.

——— Sundatar, kampongs at the zenith of the epidemy.
– – – – – – Sundatar, kampongs at the begin of the epidemy.
+ + + + + 1916 } Endemy in Mandailing.
–.–.–.–.– 1917 }

Explanation: The curves indicate the percentage of the subtertian carriers of the various ages, forming crescents.

Zooals te verwachten was, zijn het weer de jongste leeftijdsklassen, die als voornaamste halvemaandragers optreden. De jeugd maakt dus ook ten opzichte van de gameten denzelfden toestand door, dien we van plotselinge uitbarstingen der ziekte *(Soendatar)* kennen. Het aantal halvemaandragers gaat vervolgens met het afnemende infectiecijfer bij de hoogere leeftijdsklassen achteruit, *echter niet in gelijke mate.* De lijn, die deze achteruitgang voorstelt, verloopt veel steiler.

In de eerste twee levensjaren produceeren 51 % (51 %) der met perniciosa geïnfecteerde kinderen halve manen, van de geïnfecteerde volwassenen slechts nog 8 % (13 %), m. a. w. in het gedrag der perniciosa

As expected, here again the youngest age are the majority of crescent carriers. Thus youth passes through the same condition in regard of the gametes, as known to us from the sudden explosions of the disease (*Soendatar*). The number of crescent carriers does decrease afterwards in the higher ages with the decreasing number of infections, *but not in the same degree.* The curve, representing that decrease, has a much steeper course.

During the two first years of life 51 % (51 %) of the children infected with subtertian produce crescents; the affected adults only still 8 % (13 %), with other words: there is a change in the behaviour of the

treedt een wijziging in; *het vermogen om halve manen te vormen gaat met de immuniseering meer en meer verloren.* De volwassenen raken zoodoende voor de verspreiding der ziekte binnen endemische haarden bijna alle beteekenis kwijt!

De hier voor den dag komende wet is met de gewone voorstelling omtrent het verschijnen der gameten in strijd. Sinds KOCH wordt de vorming der gameten aan de immuniseering toegeschreven en beschouwd als een poging van de parasiet, om door het produceeren van weerstandskrachtige „Dauerformen" het ras tegen de immuunstoffen te beschermen. Als consequentie van deze theorie zou men dan ook moeten verwachten, dat met voortschrijdende immuniteit relatief steeds meer gameten moesten verschijnen. Inderdaad vindt men deze opvatting [1]) telkens in de literatuur uitgesproken en men zoekt dan ook de gametendragers voornamelijk onder de chronisch zieken en onder de geïmmuniseerde menschen.

Volgens het bloedbeeld in *Mandailing*, dat geen andere interpretatie toelaat, is de zaak juist andersom: de vorming der gameten wordt door de opkomende immun-

[1]) Bijv:
bij EDMOND SERGENT, in ROSS, „The Prevention of Malaria", pg. 477/78 . . . . . . „Arabes posséden „souvent une certaine immunité relative contre l'hét „matozoaire du paludisme, qui leur permet d'héberi „ger ce microbe dans leur sang, sans présenter de „symptômes morbides. (exactement comme les po „pulations nègres de l'Afrique d'après ce qu'avaient „déjà vu R. KOCH, STEPHENS et CHRISTOPHERS). Cet „état d'immunité relative ou de paludisme latent „est très dangereux pour collectivité, car ces „por„teurs d hématozoaires", qui souffrent peu, eux„mêmes, en état normal, de leur infection, sont „toutefois susceptibles d'infecter à tout moment les Anophélines".
bij RUGE, Malariaparasiten in KOLLE-WASSERMANN, 1913, pg. 287 . . . . . . „dass zugleisch mit dem „Minderwerden der einzelnen Anfälle sich die Halb„monde einstellten und das dass diese Gebilde also „die beginnende Immunisierung anzeigen".

subtertian; *the power of forming crescents is gradually being lost during immunization.* In that way the adults loose nearly all significance for the spread of the disease within endemic foci.

The law which here becomes apparent is inconsistent with the usual conception about the appearance of gametes. Since KOCH, formation of the gametes is set down to immunization, and is considered to be an effort of the parasite to protect its race against the immunizing substances, by the production of resistant "Dauerformen". As a consequence of that theory we therefore should expect likewise relatively more gametes to be appearing with increasing immunity. This conception is indeed being expressed over and over again in the literature, [1]) and therefore gametes carriers are in the first place looked for among the chronical diseased and the immunized persons.

Yet from the bloodsymptoms in *Mandailing*, which does not allow of any other interpretation, the question is quite the reverse: formation of gametes is rather

[1]) For instance, in EDMOND SERGENT, in ROSS, "The prevention of Malaria" page 477/78. . . . . . . "Arabes possèdent souvent une certaine immunité relative contre l'hématozoaire du paludisme, qui leur permet d'héberger ce microbe dans leur sang, sans présenter de symptomes morbides. (exactement comme les populations de l'Afrique d'après ce qu' avaient déjà vu R. KOCH, STEPHENS et CHRISTOPHERS). Cet état d'immunité relative ou de paludisme latent est très dangereux pour la collectivité, car ces "porteurs d'hématozoaires" qui souffrent peu, euxmêmes, en état normal, de leur infection, sont toutefois susceptibles d'infecter à tout moment les Anophélines".

In RUGE, Malariaparasiten in KOLLE-WASSERMANN 1913, page 287 . . . . dass zugleich mit dem Minderwerden der einzeln Anfälle zich die Halbmonde einstellten und das diese Gebilde also die beginnende Immunisierung aanzeigen".

teit eerder en sterker onderdrukt dan het levensvermogen der schizonten.

Dit resultaat stemt principieel overeen met een opvatting, waartoe BRUG [1]) bij zijn studies over het proteosoma geraakte. BRUG infecteerde kanarievogels intramusculair met proteosoma en wel met bloed, dat schizonten *en* gameten bevatte. Bij de opkomende infectie vermeerderden zich niet slechts de schizonten, maar ook onmiddellijk de gameten, zoodat BRUG concludeeren kon: „Es ist also wenigstens bei „Proteosoma im künstlich infizierten Kana„rienvogel wohl ausgeschlossen, dass die „Gametocyten einer anfangenden Immunisie„rung des Wirtes ihr Entstehen verdanken."

De gametenvorming is hiernaar meer als een eigenschap van de parasiet te beschouwen, waarbij geen opwekkende invloeden van buitenaf noodig zijn, een eigenschap, die echter wel door invloeden van buiten, c. q. door immuunstoffen, aan de parasieten ontnomen kan worden.

Welke plaats neemt in de epidemiologie der malaria het recidief in en vooral, hoe is de verhouding tot de immuniteit?

Bij de onbehandelde, dus natuurlijk verloopende malaria, is het recidief een uitzonderingstoestand. De malaria heeft hier na een reeks van accessen, die mettertijd milder worden, uitgewerkt en geneest spontaan. Volgens een ruwe berekening van ROSS [2]), die met mijn eigen ondervindingen overeenstemt, blijven er na vier maanden nog slechts 25 % menschen over, waarbij de zelfgenezing niet intrad. Na een jaar is de rest, die dan naast chronisch zieken voornamelijk uit de recidivisten bestaat, nog meer samengeschrompeld; en die enkele gevallen brengen bij het volgende seizoen de epidemie weer aan den gang.

[1]) BRUG, Arch. f Schiffs- u. Tropen-Hyg. Bd. 20, 1916 pg. 294.

[2]) Loc. cit. pg. 126.

being kept down at an earlier stage and more effectually by the growing immunity, than the vital power of the schizontes.

This result does, in principle, agree with the conception arrived at by BRUG [1]), through his studies about proteosoma. BRUG infected canarybirds intermusculary with proteosoma and this with blood containing schizontes *and* gametes. But not only did the schizontes increase during the development of the infection, but likewise at the sametime the gametes, from which BRUG concluded: "Es ist also wenigstens bei Proteosoma in kunstlich infizierten Kanarienvogel wohl ausgeschlossen, dass die Gametocyten einer anfangenden Immunisierung des Wirtes ihr Entstehen verdanken".

Formation of gametes should consequently be considered to be a propensity of the parasite, whereby stimulating influences from without are not necessary, a propensity which however may be counteracted by influences from without, c. q. by immunizing substances.

Which place does the recidive take in the epidemiology of malaria, and especially what is its relation to immunity?

In the not treated malaria, viz. malaria which has a natural course, recidive is an exceptional condition. Here malaria has spent itself after a series of accesses, which gradulally become milder, and recovery follows spontaneously. According to a rough estimation by ROSS [2]), corresponding with my own experiences, after 4 months there remain only 25% of persons in which spontaneous cure does not occur. After one year the remainder, which besides of chronic cases, generally consists of recidives, has been reduced still more; and these few cases start the epidemic afresh in the next season.

[1]) BRUG. Arch. f. Schiffs- und Tropen-Hyg. Vol. 20, 1916, page 294.

[2]) Loc. cit. page 126.

Veel meer behoort het recidief thuis bij de behandelde, of beter gezegd, bij de onvoldoend behandelde malaria, waar het elken practicus een klinisch goed bekend verschijnsel is. Maar evenmin als bij de eerstgenoemde groep weten we hier iets over het fijnere mechanisme van het ontstaan der recidieven en over hare verhouding tot de immuniteit. Het is mogelijk, dat op jarenlange recidieven eindelijk een zekere graad van immuniteit volgt, maar mogelijk is ook het omgekeerde, en dat dan het recidief eerder een verhoogde dispositie aantoont.

Bij endemieën, zooals hier beschreven, en bij de beschouwingen over immuniteit kunnen wij daarom van het recidief met zijn gecompliceerde natuur geheel afzien. Voor de immuniteit zijn hier in hoofdzaak de zich steeds herhalende infecties verantwoordelijk. Recidieven vinden nauwelijks tijd tot opkomen. Ik beperk mij dan ook tot deze korte opmerkingen.

Eindelijk nog een woord over de *hoeveelheden* der gevormde gameten: epidemieën en aan den anderen kant endemieën houden zich beide aan bepaalde, doch verschillende regels.

De opgaven zijn in staat VI samengesteld, waar de gametendragers naar het aantal gameten per cbmm in het bloed gerangschikt zijn. De telling geschiedde in den dikken druppel door het getal gameten op dat der in de onderzochte gezichtsvelden voorhanden leucocyten te betrekken. De cijfers kunnen geen aanspraak op exactheid maken, maar binnen ruime grenzen zijn ze toch bruikbaar. Ter registratie werd de volgende indeeling in 4 graden toegepast, die zich bij onze infectiestudies met muggen als nuttig had bewezen.

Menschen met minder halve manen in het bloed dan 1 : 300, d,w.z. 20 op een cbmm bij 6000 leucocyten, zijn voor de verspreiding der malaria door de anophe-

The recidive does rather belong to the treated, or still better to the not properly treated malaria, in which it is a clinically well known symptom for all practitioners. But no more than of the first named group, we know anything at all about the more subtile mechanism of the recidives, and of its relation to immunity. It is possible that a certain degree of immunity follows at last after years of recidives, but the reverse is quite well possible too, and in that case the recidive does rather mean an increased disposition.

Therefore we may quite relinquish the recidive with its complicated nature in the case of endemics, as decribed here, and in the case of considerations about immunity. The ever repeated infections are here in the first place responsible for the immunity. Recidives hardly find time to develop. Therefore I only make these short remarks.

Finally a few words about the *quantities* of gametes formed; epidemics, and on the other hand endemics, follow both distinct, but different rules.

The figures are computed in table VI, where the gamete-carriers are arranged according to the number of gametes per cbmm of blood. The counting was done in the thick drop by relating the number of gametes to that of the leucocytes found in the fields examined. The figures can not lay claim to be exact, but still they are usefull wihin broad limits. For the purpose of registration we made use of the following division into 4 grades, which we have applied before in our studies about mosquitoes, and which has proved to be usefull.

Persons with fewer crescents in the blood than 1 : 300, that is 20 on one cbmm, with an average of 6000 leucocytes are harmless for the spread of malaria by the anop-

linen ongevaarlijk; de mug wordt dan niet of slechts bij uitzondering geïnfecteerd. (Door DARLING was 1: 500 of 12 per cbmm bloed als grens vastgesteld). Een grooter gehalte aan gameten bevordert de kans op slagen voor de muginfectie.

Graad: 0 = aantal halve manen minder dan 1:300 leucocyten (ongevaarlijk)
„ I = „ „ manen tusschen 1:299 en 1:100 leucocyten
„ II = „ „ „ tusschen 1:99 en 1:20 leucocyten
„ III = „ „ „ tusschen 1:19 en minder leucocyten

Staat VI.

Leeftijd.	%, gametendragers van den graad:				idem samengetrokken:	
	0	I	II	III	ongevaarlijk	gevaarlijk
0—1	5,0	4,1	4,1	0,6	5,0	8,8
2—3	5,2	5,0	3,3	2,0	5,2	10,3
4—5	5,0	2,1	1,2	—	5,0	3,3
6—7	1,5	3,8	1,5	0,3	1,5	5,6
8—9	0,8	0,8	0,8	—	0,8	1,6
10—11	—	1,5	—	0,7	—	2,2
12—13	1,2	—	—	—	1,2	—
14—15	—	—	—	—	—	—
16—20	—	0,8	—	—	—	0,8
21—30	0,5	0,2	—	—	0,5	0,2
31—	0,7	0,2	2,0	—	0,7	0,4

Het meest overwegen de gevaarlijke halvemaandragers in de eerste levensjaren. Tot het achtste levensjaar is de verhouding tusschen ongevaarlijke en gevaarlijke gelijk 4,4:7. Bij de volwassenen verminderen deze cijfers ten eerste absoluut, maar dan vermindert het aantal gevaarlijke halvemaandragers ook relatief, zoodat de verhouding wordt als 0,5:0,4. [1])

De overeenstemming der parasitaemie bij de jongste kinderen in *Mandailing* met het bloedbeeld in *Soendatar*, herhaaldelijk opgemerkt, is ook hier weer duidelijk. Het bloed der bevolking in *Soendatar* was eveneens

[1]) Zie het op pagina 37 in de noot gezegde over de fout ten gevolge van de vermenging met uitheemsche menschen, wat ook hier geldt.

helines; the mosquito in that case is not or hardly ever infected. (DARLING puts the limit at 1 : 500, or 12 per cbmm of blood.) A greater number of gametes increases the chance of the mosquito being infected.

Grade: 0 = number of crescents less than 1 : 300 leucocytes (harmless)
„ : I = „ „ „ between 1 : 299 and 1 : 100 leucocytes.
„ : II = „ „ „ between 1 : 99 and 1 : 20 leucocytes.
„ : III = „ „ „ between 1 : 19 and less leucocytes

Table VI.

Age	% of gamete-carriers of grade				the same abridged.	
	0	I	II	III	harmless	dangerous
0—1	5,0	4,1	4,1	0,6	5,0	8,8
2—3	5,2	5,0	3,3	2,0	5,2	10,3
4—5	5,0	2,1	1,2	—	5,0	3,3
6—7	1,5	3,8	1,5	0,3	1,5	5,6
8—9	0,8	0,8	0,8	—	0,8	1,6
10—11	—	1,5	—	0,7	—	2,2
12—13	1,2	—	—	—	1,2	—
14—15	—	—	—	—	—	—
16—20	—	0,8	—	—	—	0,8
21—30	0,5	0,2	—	—	0,5	0,2
31—	0,7	0,2	2,0	—	0,7	0,4

The dangerous crescent carriers are preponderating during the firs years of life. Until the 8th year the relation between harmless and dangerous is 4,4 : 7. For the adults these figures decrease in the first place absolutely, but then the numbers of dangerous crescent carriers does decrease relatively also, so that the relation becomes 0,5 : 0,4 [1])

Here again the often observed correspondence of parasitaemia with the youngest childeren in *Mandailing* and the blood symptoms in *Sundatar*, is quite distinct. The blood of the population in *Sundatar* was

[1]) See that which is stated about the error caused by strangers mixing with the population, on page 37, which here obtains likewise.

met halve manen overstroomd. Men kan, om dit samen te vatten, geheel in het algemeen zeggen, dat binnen eeuwenoude endemieën ook steeds het beeld der acute epidemie voorkomt, en wel onder de jongste leeftijdsklasse. [1])

Over het wisselend optreden der halve manen, hier talrijk, daar spaarzaam, hier bij een hoog, daar bij een laag percentage van menschen, lezen we verschillende oordeelen. Zoo meent ZIEMANN [2]), dat de *Italiaansche* perniciosa meer tot vorming van halve manen neigt, dan de *Afrikaansche;* KIEWIET DE JONGE [3]) duidt aan, dat er misschien locale invloeden zijn.

Staat VII en VIII.

Menginfecties in *Mandailing*.

Oud	1916					%	1917					%
	3 + 4	3 + P	4 + P	3 + 4 + P	totaal		3 + 4	3 + P	4 + P	3 + 4 + P	totaal	
0—2	1	7	2	—	10	9%	6	8	11	3	28	8%
2—3	2	12	2	2	18	9 „	4	17	12	4	37	10 „
4—5	1	5	1	1	8	5 „	2	2	13	1	18	5,5 „
6—7	3	4	2	—	9	5,7 „	1	1	3	—	5	1,5 „
8—9	—	1	—		1	0,7 „	1	1	2	—	4	1,6 „
10—11	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	2	1,4 „
12—15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16—	—	3	—	—	3	0,2 „	—	1	—	—	1	0,1 „

[1]) Van ondergeschikt belang, maar ook hier behoorende en de zooeven uitgesproken stelling bevestigende, is het optreden der menginfecties. In *Soendatar* verdeelen ze zich over alle groepen der bevolking. Op de staten I en II komt het groote getal menginfecties tot uiting, doordat de infectie-index den index der parasietendragers sterk te boven gaat.

Voor *Mandailing* dienen de beide volgende staten, waarin de absolute, in het geheel bij de onderzoekingen gevonden cijfers opgegeven zijn, en waar in de laatste kolom uitgerekend is, hoeveel percent op de enkele leeftijdsklassen komen. Het percentage menginfecties begint in beide jaren met ± 9% en daalt dan bij de volwassenen op 0,1% (0,2%) dus een vrijwel congruent verloop der beide krommen.

[2]) ZIEMANN in MENSE's Handbuch 1906, Band 3 pg. 299.

[3]) KIEWIET DE JONGE, Tropische ziekten, deel 1 pg. 41.

likewise abounding with crescents. Summarizing we are allowed to say in general, that the acute epidemic also occurs within centuries old endemies and especially amongst the younger ages. [1])

We find different opinions about the varying occurrence of crescents, here numerous, there sparingly, here in a high, and here again in a small percentage of persons. Thus ZIEMANN [2]), believes, that the *Italian* subtertian has greater inclination for the formation of crescents than the *African*. KIEWIET DE JONGE [3]) observes that perhaps there are local influences.

Table VII and VIII.

Mixed infections in *Mandailing*.

Age	1916					%	1917					%
	3 + 4	3 + S	4 + S	3 + 4 + S	totaal		3 + 4	3 + S	4 + S	3 + 4 + S	total	
0— 2	1	7	2		10	9%	6	8	11	3	28	8%
2— 3	2	12	2	2	18	9 „	4	17	12	4	37	10 „
4— 5	1	5	1	1	8	5 „	2	2	13	1	18	5,5 „
6— 7	3	4	2	—	9	5,7 „	1	1	3	—	5	1,5 „
8— 9	—	1	—	—	1	0,7 „	1	1	2	—	4	1,6 „
10—11	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	2	1,4 „
12—15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10—	—	3	—	—	3	0,2 „	—	1	—	—	1	0,1 „

[1]) Though of secondary importance, the occurrence of mixed infections should likewise be mentioned here, because it confirms the theory just expressed. In *Sundatar* they are divided amongst all groups of the population. The great number of these infections are likewise expressed in the tables I and II, because the index of infection does surpass that of the parasite carriers by far.

The two following tables serve for *Mandailing*; in these tables the absolute, total figures found during the examinations have been given; the percentage computed for every single class of ages has been given in the last column. The percentage of mixed infections begins, in both the years with about 9%, then to fall with the adults to 0,1% (0,2%) thus a fairly congruent course of both curves.

[2]) ZIEMANN, in MENSE's Handbuch 1906, Vol. 3, page 299.

[3]) KIEWIET DE JONGE. Tropische Ziekten. Vol. I, page 41.

CRAIG [1]) zegt over het onderwerp: „The „number of malarial patients becoming „carriers" (gemeend zijn gametendragers) „will vary, of course, in different localities, „owing to conditions favoring the persist-„ence of the infection, the type of infect-„ion present, the thoroughness with which „treatment is carried out, and perhaps other „conditions with which we are yet unfa-„miliar." En verder op: „in the instances „of recurrent infections in Filipinos, cres-„cents occurred in fully 80 % and were „as numerous in the adult Filipino as in „the children."

Met de ondervindingen der laatste twee jaren over dit onderwerp lijkt het mij waarschijnlijk, dat CRAIG deze onderzoekingen verrichtte bij een bevolking met versche of ten minste weer opvlammende malaria, waarvoor het hooge gehalte aan gametendragers bij kinderen en volwassenen karakteristiek is. In de oude endemische haarden zal men vermoedelijk ook op de Philipijnen een toestand als in Mandailing aantreffen.

Tot nu toe is in het vorenstaande van de beide groote parasieten, van de tertiana en de quartana, die het leven in het geheel niet, de gezondheid veel minder bedreigen, weinig notitie genomen. Maar eenige bijzonderheden over hun optreden zijn ten slotte toch de moeite waard, gereleveerd te worden.

De tertiana neemt in *Mandailing* slechts in de eerste twee perioden, dus tot het 4e levensjaar, een grootere ruimte in, met 13% (22%) dragers. Van af het 5e levensjaar zakt haar aandeel plotseling aanzienlijk op 3% (7%) en van het 12e levensjaar op minder dan 2% zoowel in 1917 als in 1916

We zien hier meteen het nut van het uitbreiden van het onderzoek tot op de jongste leeftijden. Hadden we in Man-

[1]) CRAIG, The Prophylaxis of Malaria. Office of surgeon general. Bulletin N°. 6, Aug. 1914. Washington. pg. 98.

CRAIG [1]) says about the subject "the number of malarial patients becoming carriers" (here are meant gamete-carriers) "will vary, of course in different localities, owing to conditions favoring the persistence of the infection, the type of infection present, the thouroughness with which treatment is carried out, and perhaps other conditions with which we are yet unfamiliar". And later on: "in the instances of recurrent infections in Filipinos, crescents occurred in fully 80 % and were as numerous in the adult Filipino as in the children."

In view of my experiences about this subject during the last two years, it seems probable to me, that CRAIG made these investigations amongst a population with fresh, or at least recrudescent malaria, for which the great number of gametes carriers amongst children and adults is characteristic. A condition as in Mandailing will most probably be found likewise in the old endemic foci of the Filipinos

Up till now little mention has been made in the foregoing, about both the large parasites, of the tertian and the quartan, which do not endanger life, much less the health. Yet a few particulars about their occurrence are worth being mentioned here.

In *Mandailing*, tertian does only take a fairly important place during the two first periods, i. c. up till the 4th year, with 13 % (22 %) of carriers. From the 5th year its share does suddenly fall considerably to 3 % (7 %), from the 12th year to less than 2 %, both in 1917 and in 1916.

At the same time we here see the usefulness of the extension of the enquiry to the youngest ages. If at Mandailing, we had

[1]) CRAIG, The Prophylaxis of Malaria. Office of the Surgeon General. Bulletin No. 6. August 1914. Washington. page 98.

dailing slechts schoolkinderen van meer dan 6 jaren onderzocht, zoo zouden we over de tertiana een totaal onjuiste voorstelling verkregen hebben. Haar werkelijke groote verspreiding leeren de jongste leeftijdsklassen kennen. Vermoedelijk zal ook bij nieuwelingen in Mandailing de groote kans om met tertiana geinfecteerd te worden voor den dag komen.

De quartana bereikt pas in de tweede of derde periode haar toppunt en daalt van daar af, ook in een langzamer tempo. Het duurt tot het begin van het 20e levensjaar, eer ze op haar laagsten stand komt, die dan maar weinig hooger is dan die der tertiana.

De oorzaak hiervan meen ik in den verschillenden afloop der immuniteit te mogen zoeken. Het snelst verwerft het lichaam de immunisatie tegen de tertiana. Er behoeven maar betrekkelijk weinig re- of superinfecties op elkander te volgen, om verdere infecties abortief te doen verloopen. Een andere verklaring lijkt minder waarschijnlijk, namelijk, die, dat de vlugge immunisatie haar grond in een bovenmatige infectiedichtheid der tertiana zou hebben. Was dit wel het geval en geschieden dus de reïnoculaties in een buitengewoon snel tempo, dan moesten we in de eerste periode d. w. z. in de eerste twee levensjaren, een veel hoogeren infectieindex van tertiana verwachten.

Bij quartana duurt het procédé reeds langer, en nog langzamer gaat de immunisatie tegen perniciosa, die waarschijnlijk ook de meeste herentingen van het vergif noodig heeft. Bekend als de gevaarlijkste doet zich de perniciosa hier ook als de hardnekkingste vorm kennen.

Minder duidelijk is het optreden der groote malariavormen in de epidemie van *Soendatar*. In de dorpen met beginnende epidemie verdeelen zich de beide koortsvormen onregelmatig over de leeftijdklassen zooals te verwachten was. Maar in de

examined only the schoolgoing children, older than 6 years, we would have obtained an absolute wrong idea about the tertian. The youngest ages show us its really great spread. Most probably the great chance for fresh men in Mandailing, to get infected with tertian, will likewise become apparent.

Quartan reaches its zenith only during the second or third period, from there it falls, but in a slower tempo. It takes until the beginning of the 20th year before it reaches its lowest limit, wich then is only very little higher than that of tertian.

I presume to look for the cause thereof in the different course of the immunity. The system obtains immunity against tertian the quickest. Only relatively few re- or super-infections have to succeed each other, to make further infections abortive. An other explanation, but to me less probable, is, that this quick immunization may be due to an extreme density of infection of the tertian. If this were the case, viz. if the re-inoculation would be occurring in an extraordinary fast tempo, we should expect a much higher index of infection with tertian, during the first period, that is, in the two first years of life.

The process of quartan takes already much more time, and immunization against subtertian is still much slower, this most probably requiring the greatest number of re-inoculations with the toxin. Known to be the most dangerous, subtertian does here also make itself known as the most obstinate.

The behaviour of the large forms of malaria during the epidemy in Soendatar is less clear. As had been anticipated, both types of fever are divided irregularly over the classes of age in the villages during the initial state of the epidemy. But in those

dorpen met langer bestaande epidemie vermindert de tertiana-infectie, gedeeltelijk ook de quartana, met toenemenden ouderdom (van 34,5 op 11,6°/₀ in het 15e levensjaar). Wat van deze daling, die opvallend regelmatig is, de oorzaak zijn kan, durf ik niet te zeggen. Misschien dat in het dal altijd een zwakke tertiana-infectie aanwezig was, tegen welke een met den leeftijd grooter wordend deel der bevolking geïmmuniseerd werd.

Nemen we nu aan, dat de beide groote parasieten inderdaad hun rol eerder uitspelen, dan wordt het begrijpelijk, dat daar, waar de tertiana alleen endemisch voorkomt, reeds op het 5e jaar of ten minste van het 12e jaar af, de bevolking geheel geïmmuniseerd is; komt er quartana bij te pas, dan zullen we na het 15e levensjaar op de immuniteit kunnen rekenen. Misschien zijn het zulke endemieën der groote parasieten waar dan op dit tijdstip ook de miltindex weer het normale nadert (zie hoofdstuk I). Overal, waar de perniciosa overheerscht zal de toestand, — deze stelling meen ik wel te mogen uitspreken, — op dien van Mandailing gelijken.

Het beschreven bloedbeeld der Mandailingsche endemie is in laatste instantie afhankelijk van de infectiedichtheid, waarop het ingesteld is. Verandert die, dan zal zich ook het bloedbeeld moeten veranderen. Is de infectiekans kleiner dan in Mandailing, dan zal de lijn der plasmodiëndragers niet zoo snel stijgen, maar ook niet zoo snel weer dalen. Is ze grooter, d. w. z. volgen de infecties nog vlugger op elkaar dan in Mandailing, dan zal de lijn steiler en korter worden. De immunisatie wordt dan nog voor het 15e jaar afgesloten, al is het dan ook ten koste van meer slachtoffers onder de kinderen.

Tusschen het acute en het chronische bloedbeeld, die ik in het voorstaande trachtte vast te stellen, liggen de ontelbare combinaties van beide, veroorzaakt door

villages with older epidemics, the tertian infection, and the quartan too for some part, did decrease with increasing ages. (from 34, 5 to 11,6°/₀ during the 15th year). I dare not state what might be the cause of this remarkably regular decrease. Perhaps a feeble infection with tertian was already always occurring in the valley, against which some part of the population, increasing in numbers with years, was getting immunized.

If now we accept, that the two large parasites do really finish their part before the others, it will become conceivable, that there, where tertian is only occurring endemically, the population is immunized entirely, already on the 5th year of life, or at least from the 12th year; if quartan is likewise occurring, we may accept immunity to be obtained after the 15th year. Perhaps it are these endemics of the large parasites, in which, at that period, the splenic index does also approach to the norm again (vide chapter I). I believe to be allowed to propound the hypothesis, that everywhere, where subtertian is predominating, the situation will be similar to that in *Mandailing*.

The blood symptoms as decribed for the *Mandailing* endemic is in final instance, dependent on the density of infection to which it is relating. If that density changes, the bloodsymptoms must necessarily change too. If the chance of infection be smaller than at *Mandailing*, the curve of the plasmodic carriers will not rise so quickly, but likewise will not fall as quickly. If the chance is greater, that is, if infections do succeed each other still quicker than in *Mandailing*, the curve will become steeper and shorter. In that case immunization will be achieved before the 15th year of life, be it at the expense of more victims amongst the children.

Between the acute and the chronical bloodsymptoms, which I endeavoured to establish in the foregoing, lie the numberless variations of both types, caused by

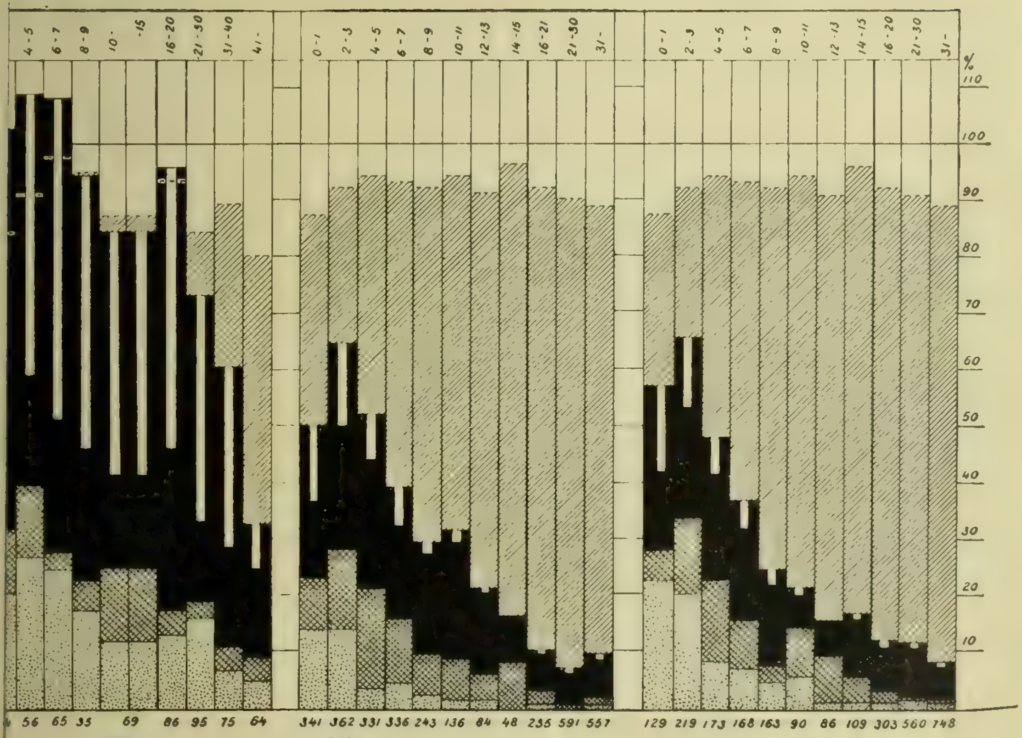
periodiek of onregelmatig optreden der ziekte en door samenwerpen van deels geïmmuniseerde, deels nog gedisponeerde, menschen. Rekent men hierbij nog de variaties, die door de drie parasieten gevormd worden, waarvan elke een specifieke immuniteit opwekt, dan moet de ontwarring van zulke toestanden op groote moelijkheden stuiten, wanneer men niet voor oogen houdt de epidemiologische karaktertrekken der malaria zooals ze in de beide standaardbeelden geteekend zijn.

periodical, or irregular prevalence of the disease, and by bringing together partly immunized, partly still disposed persons. If thereby we include those variations, formed by the three parasites, of which each single one causes a specific immunity, extrication of such conditions is bound to meet with great difficulties, if we are not mindful of the epidemiological characteristics of the malaria, as described for the two standard syptoms.

GRAFIEKEN I — IV.

ATAR 1918. ENDEMIE MANDAILING.

Dorpen op de hoogte der infectie. III. 1917. IV. 1916.



a. Quartana. Perniciosa en halve manen.

GRAFIEKEN I — IV.

EPIDEMIE SOENDATAR 1918.

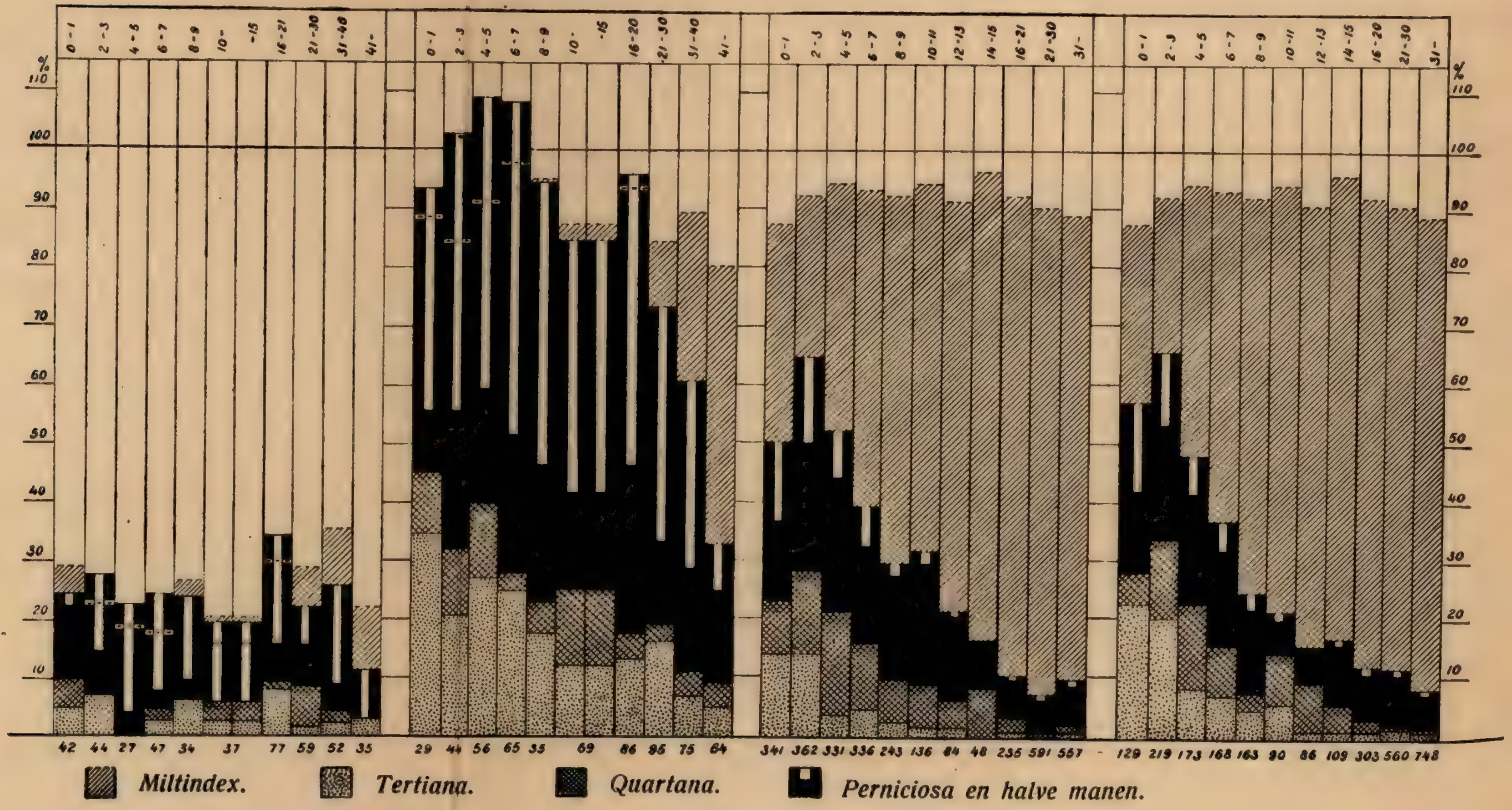
ENDEMIE MANDAILING.

I. Dorpen in begin der infectie.

II. Dorpen op de hoogte der infectie.

III. 1917.

IV. 1916.



Rapport over proeven nopens de ontwikkeling van malariaparasieten in eenige Anophelinen.

DOOR

DR. N. H. SWELLENGREBEL.

(*Deze proeven werden in het hospitaal der Senembah Maatschappij te Tandjong Morawa door Prof. Schüffner en mij verricht*).

I. *Gametendragers.*

Voor de proeven met *perniciosa* werden de gameten in het bloed der personen, op wie de muggen zogen, geregeld geteld. (tabel 1—3) Het geringste aantal gameten, dat gevonden werd was 80 per cmm. bloed en dit nog alleen op het einde van proef III.

Bij *tertiana* en *quartana* proeven was het niet mogelijk met nauwkeurigheid het aantal gameten in de telkamer te bepalen; wel werd er steeds op gelet, dat een behoorlijk aantal gameten (1 gameet op 20—50 leucocyten) aanwezig was.

II. *Uitvoering der proeven.*

Daar te voorzien was, dat vele der proeven negatief zouden uitvallen, werd de kans op een positieve uitkomst, speciaal bij de perniciosaproeven zoo groot mogelijk gemaakt. Niet alleen was het aantal der gameten steeds veel meer dan voldoende en vaak zelf excessief hoog, zooals bij de proeven I, XVI, XVII, XXII en XXIII (zie tabel 1 3), maar den muggen werd gedurende minstens 4 dagen meestal meer (5—8 dagen), 2 maal per dag gelegenheid gegeven om bloed te zuigen. Na afloop van die periode, hadden alle muggen minstens éénmaal bloed gezogen of waren gestorven vóór den 3en dag der proef, waardoor ze bij de bepalingen der einduitslag niet werden medegeteld. Dit moet bij de beoordeeling der negatieve uitkomsten wel in aanmerking genomen worden.

Report on experiments upon the development of malaria parasites in some Anophelines.

BY

DR. N. H. SWELLENGREBEL.

(*These experiments were carried out in the hospital op the Senembah Cy at Tandjong Morawa by Prof. Schüffner and myself*).

I. *Gamete carriers.*

For the experiments with *subtertian* the gametes in the blood of the persons bitten by the mosquitos were counted regularly (tables 1—3). The smallest number of gametes found was 80 per cmm of blood and this was only the case at the end of test III.

In the *tertian* and *quartan* tests it was not possible to ascertain accurately, the number of gametes in the divisions of the haemocytometer but care was taken to have a sufficient amount(1 gamete to 20—50 leucocytes).

II. *Modus operandi.*

It being expected that many of the tests would give negative results, the chances of obtaining positive ones were made as many as possible, especially in the subtertian tests. The number of gametes was not only always much more than sufficient and often excessively great e. g. in tests I, XVI, XVII, XXII, and XXIII (vide tables 1—3), but the mosquitos were given the opportunity of sucking blood twice a day for at last four days, mostly longer (5—8 days). After that time all the mosquitos had sucked blood at least once, or had died before the 3rd day of the test. In the latter case they were not included when summing up the results This must be taken into consideration when judging the negative results.

III. *De resultaten der proeven.*

In de tabellen 4—6 zijn de proeven en hun resultaten samengevat zonder eenige schifting. Bij de berekening van het percentage der positieven dient hierbij in aanmerking te worden genomen, dat het aantal magen met oöcysten niet het totale aantal positieven vertegenwoordigt, daar het voorkwam, dat de maag negatief maar de speekselklier positief was. Zoo waren bijv. in proef I bij 6 M. ludlowi 5 met oöcysten in de maag en één met alleen sporozoieten in de speekselklieren; het percentage positieven was dus toch 100.

Het is een eigenaardig feit, dat een maag, die vol zit met groote cysten, zoo geheel geneest, zonder eenige sporen van de ondergane laesies te vertoonen. Niettemin is het zoo, want we hebben alle mogelijke overgangen gezien van magen met groote en sporozoieten-houdende cysten tot die, waarbij de cysten leeg maar nog te herkennen waren en eindelijk tot die, waar de maag weer geheel normaal was, maar de sporozoieten in de speekselklieren de vroegere maaginfectie met zekerheid bewezen.

A. *Correctie der resultaten.*

De proeven, vermeld in de tabellen 4—6 behoeven een zekere corretie.

1). Wanneer een proef geheel negatief uitvalt is men nooit volmaakt zeker of de gameten wel geschikt voor ontwikkeling waren; die proeven werden dus niet mede gerekend. In sommige gevallen is deze voorzorg o. i. geheel overbodig, zooals bijv. in de proeven III en XXI, waar het aantal gameten geheel voldoende was en de negatieve uitkomst alleen te wijten was, dat geen ludlowi bij de proef aanwezig was. Er valt niet aan te twijfelen (gezien de uitkomsten der andere proeven) dat, ware bij III en XXI ludlowi geweest, deze proeven hadden medegeteld. Zooals het nu is, wordt het percentage positieve sinensis verhoogd. Dit

III. *The results of the tests.*

The tests and their results are given indiscriminately in tables 4—6. When calculating the percentage of the positives it must not be overlooked that the number of stomachs with oöcysts does not represent the total number of positives, as it occurred that the stomach was negative, but that the salivary gland was positive. For instance, in test I there were 5 of the 6 M. ludlowi that had oöcysts in the stomach and one that had sporozoïtes in the salivary glands only; the positive percentage was thus really 100.

It is a peculiar fact that a stomach full of big cysts heals entirely without showing any trace of having suffered lesion. This we can certify, having seen stomachs in all possible stages, from those with big cysts containing sporozoïtes, to those in which the cysts were empty, but still recognizable and, finally, those in which the stomach was quite normal, but its previous infection was clearly proved by the sporozoïtes in the salivary glands.

A. *Correction of the results.*

The tests given in tables 4—6 require a certain correction.

1). When a test gives a completely negative result one is never quite sure whether the gametes were fit for development; such tests were, therefore, thrown out. In some cases this precaution is in our opinion, quite superfluous, e.g. in tests III and XXI, where the number of gametes was quite sufficient and the negative result entirly due to the absence of ludlowi in the test. In view of the other tests there is no doubt that, if ludlowi were present in tests III and XXI, these would not have been thrown out. As it is now the percentage of positive sinensis is increased. This is a danger, when appplying the cor-

is een gevaar bij aanbrenging van deze correctie, dat vooral dan groot wordt wanneer men niet (zooals hier bijna altijd het geval is) een betrouwbare overbrenger als toetssteen ter hand heeft. Had men de proeven van tabel 4 gedaan zonder de toets der ludlowi, dan hadden alleen No. XVII, XVIIIA, XXII en XXIII mogen meetellen en ware het percentage positieve perniciosa-infecties bij sinensis daardoor natuurlijk verhoogd.

2). De proeven werden zoo verricht, dat na verloop van een zekeren termijn na begin van het bloed zuigen (hoogstens 14 — 16 dagen) de muggen gedood werden. Velen waren echter reeds voor afloop van dezen termijn gestorven. Deze werden ook geseceerd en, positief of negatief, meegerekend. Aanvankelijk rekenden wij de muggen mede, die van af den 3en dag na het begin der proef stierven. Later bleek het ons echter, dat slechts in 2 proeven op dat tijdstip oöcysten in de maag te zien waren geweest (zie tabel 7). Het scheen ons daarom beter toe, alle muskieten die op den 3en dag stierven niet mede te rekenen (behalve bij die 2 proeven) en dit pas te doen van af den 4en dag.

Het zoo gecorrigeerde resultaat der proeven over een totaal van 1058 muskieten is neergelegd in tabel 8. Deze en de voorgaande tabellen behoeven geen commentaar; enkele bijzonderheden komen daarbij evenwel niet tot hun recht en dienen nog te worden besproken.

B. *Bijzondere opmerkingen.*

1). M. LUDLOWI. Het getal muskieten, waarmede de proeven verricht zijn, is weliswaar betrekkelijk gering, maar heeft toch door het groote aantal positieven een approximatieve waarde en stelt ook hier, evenals bij de bepalingen van de natuurlijke infectie, de ludlowi als over-

rection, which is especially great when (as is mostly the case) no trustworthy carrier is at hand as a criterion. If the tests given in table 4 had been made without ludlowi as as criterion; only nrs XVII XVIIIA, XXII and XXIII would have been taken as factors, and the percentage of positive perniciosa infection with sinensis would of course have been increased.

2). The tests were arranged so that on the expiring of a fixed term after the mosquitos had started to absorb blood (at most 14 — 16 days), they were killed. But many had died before the expiry of the term. These were dissected and, positive or negative, included. At first we included the mosquitos that had died on and after the third day of the tests. Later on it appeared to us that, at that time, oöcysts had been visible in the stomach in two tests only (see table 7). It seemed to us to be advisable not to include mosquitos that died on the third (except in those two cases), but only those that died on and after the fourth day.

The results of the tests with a total of 1058 mosquitves, corrected as above, are shown in table 8. This and the previous tables require no commentary; but some particulars require discussion to be properly appreciated.

B. *Special remarks.*

1). M. LUDLOWI. The number of mosquitos with which the tests were carried out is compartively small but has, nevertheless, an approximate value on account of the large percentage of positives, and shows that, here as well as in the determination of natural infection, the ludlowi is

brenger (behalve bij quartana, waarover later meer) bovenaan.

Uit tabel 7 is te zien, dat zelfs op den 13en dag der proef nog kleine cysten in de maag aangetroffen kunnen worden. Aanvankelijk meenden wij dit te moeten toeschrijven aan het feit, dat de muggen telkens opnieuw gelegenheid hadden geinfecteerd bloed te zuigen en dat dus die kleine cysten ook jonge cysten waren. Bij proef XXII echter zoog 1 ludlowi éénmaal geinfecteerd bloed en vertoonde na 12 dagen 16 oocysten in de maagwand (ook sporozoieten in de speekselklieren), waaronder zoowel kleine als middensoort en groote. Die kleine cysten waren dus even oud als de grootsten, maar waren niet verder gekomen in hun ontwikkeling. Ze zagen er in het geheel niet gedegenereerd uit en er is geen reden om aan te nemen, dat ze niet voor verdere ontwikkeling vatbaar waren.

In tabel 7A vindt men de opgave omtrent het onderzoek der speekselklieren, die vanaf den 12en dag geinfecteerd worden gevonden. De beide muskieten met perniciosa geinfecteerd, die op den 16en dag na het begin der proef werden geseceerd en sporozoieten in de speekselklieren hadden, hadden op den 13en dag elk een mensch geinfecteerd. Ondanks dit feit hadden ze dus 3 maal 24 uur later nog sporozoieten (en zelfs zeer veel) in de speekselklieren, maar ze hadden dan ook 5 dagen lang 2 maal per dag gelegenheid gehad bloed te zuigen en hadden dus mogelijk cysten van verschillenden ouderdom in de maag. Trouwens ook zonder deze overweging kan het, na hetgeen over de ongelijke ontwikkeling der cysten (zelfs bij slechts één infecteerenden maaltijd) gezegd is, begrijpelijk zijn, dat de productie der sporozoieten zulk een geprotraheerd verloop heeft.

Dat de tertiana-proeven iets minder gunstig uitvielen, is mogelijk daaraan te wijten, dat de parasiet zich in de ludlowi niet

the most important carrier (except of quartan, of which more will be said later on).

From table 7 we see that even on the 13th day of the test, small cysts may be found in the stomach. At first we thought that this should be ascribed to the fact that the mosquitoes frequently had new opportunities of absorbing infected blood, and that those small cysts were young ones. But in test XXII one ludlowi imbibed infected blood once and, after twelve days, 16 oöcysts were to be seen in the wall of the stomach (sporozoïtes in the salivary glands too), among which there were small, medium and large ones. Those small cysts were therefore as old as the biggest ones, but had not developed. They had no appearance of having degenerated and there is reason to think that they were incapable of further development.

Table 7A gives the particulars of the salivary glands that were found to be infected on and after the 12th day. The two mosquitos infected with perniciosa that had been dissected on the 16th day after the beginning of the test and carried sporozoïtes in the salivary glands, had each infected a human being on the 13th day. Notwithstanding this they still had very many sporozoïtes in the salivary glands 72 hours after, but they had had opportunities of imbibing blood twice a day for five days and, possibly, they had cysts of different ages in their stomachs. But, even without these facts, after what has been said of the irregularity of the development of the cysts, one can understand how protracted a procedure the production of sporozoïtes may be.

The less favourable results of the tertian tests may possibly be due to the fact that the parasite does not develop so easily

zoo gemakkelijk ontwikkelt als de perniciosaparasiet. Evenzeer is het mogelijk, dat de gametendrager niet zoo rijk aan gameten was als bij de perniciosaproeven die, wegens de gemakkelijke herkenbaarheid der halve manen, op dit punt beter controleerbaar zijn. De speekselklier-infectie met tertiana bij M. ludlowi is in tabel 7A genoteerd

2). M. SINENSIS. In het algemeen hebben wij geen reden gehad om aan de mogelijkheid tot verdere ontwikkeling van de malariaparasiet te twijfelen, wanneer die eenmaal het stadium van oöcyste bereikt had. Bij de perniciosaproeven met M. sinensis was dit echter wel het geval. In tabel 9 is het verloop der dagelijksche onderzoekingen bij een proef weergegeven, waarbij de sinensis een menginfectie met tertiana en perniciosa vertoonde. Terwijl de tertianaparasiet op den 13en dag groote, voor een goed deel rijpe oöcysten vertoont, zijn de perniciosacysten op één uitzondering na (middelgroote cysten) klein. Daar de muskieten tot den 9en dag gelegenheid hadden bloed te zuigen, is het mogelijk, dat de kleine cysten op den 13en dag gevonden eerst op den 9en dag ontstaan waren, zoodat het nog de vraag is of men met een klein blijven der cysten te doen heeft, of met een telkens weer begonnen, maar steeds op het stadium van kleine cysten onderbroken, ontwikkeling. Deze twijfel doet evenwel niets af aan het feit, dat men hier met een geremde ontwikkeling der perniciosaparasiet te doen heeft. Deze remming komt overigens niet steeds tot stand, zooals uit proef XXIII (tabel 4) blijkt, waar sporozoieten in de speekselklieren gevonden werden. Uit tabel 4 is tevens te zien, hoezeer de infectabiliteit van de éene proef met de andere wisselt.

Men moet er bij deze perniciosaproeven rekening mede houden, dat de kansen op infectie excessief gunstig waren: muggen hadden 9 — 10 — 15 keer, telkens gedu-

in ludlowi as the perniciosa parasite. It is also possible that the gamete carrier was not so rich in gametes as in the subtertian tests, which, on account of the easily recognizable crescents, are more easily checked. The infection of M. ludlowi with tertian via the salivary glands is shown in table A.

2). M. SINENSIS. In general we have had no reason to doubt the possibility of the further development of the malaria parasite which had reached the oöcyst stage. In the case of the subtertian tests with M. sinensis, however, it was doubtful. Table 9 gives the results of the daily investigations in a test in which sinensis showed a mixed tertian and subtertian infection. While the tertian showed big, mostly ripe, oöcysts on the 13th day, the subtertian cysts were, with a single exception, small. As the mosquitos had opportunities of imbibing blood up to the 9th day, it is possible that the small cysts found on the 13th day had been formed on the 9th, so that it is still doubtful whether the cysts remained small, or were repeatedly formed but had their development stopped on reaching the stage in which they were found (i. e. small). This doubt, however, does not make any difference in the fact that this is a case of retarded development of the subtertian parasite. This retardation does not always occur however, as we see in experiment XXIII (table 4) in which sporozoïtes were found in the salivary glands. We also see from table 4 how the susceptibility to infection is varying in the different experiments.

It must not be overlooked that in these subtertian experiments the chances of the infection were excessively favourable; the mosquitos had 9, 10 and 15 opportunities of a half

rende $^1/_2$ uur, gelegenheid menschenbloed te zuigen, dat een zeer groot aantal gameten bevatte. Zulke gunstige kansen komen praktisch in de natuur niet voor en muskieten, die daarvan geen of slechts weinig gebruik weten te maken, zullen dit in de natuur vermoedelijk ook niet doen. Wij hebben de kans op infectie hier zoo absoluut onnatuurlijk hoog gemaakt, om onze negatieve uitkomsten des te meer waarde te geven.

Voor de tertiana is M. sinensis volgens deze proeven een vrij goede overbrenger en men vraagt zich af, hoe het komt, dat deze muskiet in de natuur zoo weinig geïnfecteerd wordt gevonden. Het experiment geeft slechts antwoord op de vraag: „*kan* deze muskiet malaria overbrengen?", de bepaling der natuurlijke infectie beantwoordt echter de vraag: „*brengt* deze muskiet malaria over?"; m. a. w. het experiment houdt geen rekening met allerlei factoren, die in de natuur een op zich zelf infectabele muskiet verhinderen malaria over te brengen. Deze factoren zijn ons nog maar zeer gedeeltelijk bekend en wij kunnen er dus in het experiment geen rekening mede houden. Bij de bepaling der natuurlijke infectie evenwel is met deze factoren door de natuur zelve ten volle gerekend.

De speekselklier infectie der tertianadragers onder de sinensis vindt men in tabel 7A. Van de 2, waarbij op den 12en dag sporozoieten in de klieren werden gevonden, had er één op den 10en dag een mensch besmet; ook hier dus blijven de muggen minstens 2 maal 24 uur besmettelijk; voor de oorzaak hiervan kan hetzelfde gelden wat reeds bij M. ludlowi is gezegd.

Ware het niet, dat de cijfers voor de speekselklier-infectie (tabel 7A) te klein waren, dan zou men den indruk kunnen krijgen, dat de tertianaparasiet wat sneller tot rijpheid komt dan de perniciosaparasiet.

hour each to imbibe human blood containing numerous gametes. Such favourable chances do not practically occur and the mosquitos that make little or no use of the opportunities afforded them for experimental purposes, will probably neither do so in a natural state. We made the chances of infection so absolutely unnaturally favourable in order to enhance the value of our negative results.

According to these experiments M. sinensis is a fairly good carrier of tertian and it is surprising that so few of these mosquitos are found infected in a natural state. The experiment only answers the question: "*can* this mosquito *be* a carrier of malaria?", the determination of natural infection, however, answers the question: "*does* this mosquito *serve* as a carrier of malaria?"; in other words, the experiment does not take into consideration various factors that in a natural state present an infectible mosquito from carrying malaria. These factors are only partially known to us and we, therefore, cannot take them into consideration in the experiment. In the determination of natural infection however, these factors are fully considered by nature herself.

The infection of the salivary glands of the tertian carriers among the sinensis is shown in table 7A. Of the two in which sporozoïtes were found in the glands on the 12th day, one had infected a human being on the 10th day; here too, therefore, the mosquitos prove to be infectious for at least 48 hours; what has already been said of M. ludlowi applies to the cause of this as well.

If the figures of the infection of the salivary glands were not too few, (table 7 A) one would be induced to think that the tertian parasite matured somewhat more quickly than the subtertian.

3). M. UMBROSUS. Wat bij M. sinensis omtrent de waarde onzer negatieve perniciosaproeven gezegd is, geldt ook voor M. umbrosus: de 87 uitgezochte exemplaren dezer soort waren onder de allergunstigste condities geplaatst en toch infecteerden zij zich niet. Dit resultaat is zonderling in het licht der ervaringen op Malacca opgedaan, maar stemt overeen met ROPER's vondsten in Britsch-Noord-Borneo. Opgemerkt moet worden, dat de umbrosus, waarmede gewerkt werd, van de zeekust afkomstig was en dat de larven van dezen vorm afwijken van de meer landinwaarts gevonden umbrosi; mogelijk hebben de Malaccaansche gegevens meer op inland-umbrosi betrekking

Dezelfde restrictie moet ook voor de tertianaproeven gemaakt worden, die uitsluitend met umbrosus van de zeekust werden uitgevoerd.

4). De positieve vondsten bij M. barbirostris en C. kochii met tertiana en bij N. punctulata met perniciosa zijn interessant, maar het percentcijfer heeft, door het geringe aantal weinig te beduiden; hoogstens kan men zeggen, dat ze niet van hetzelfde belang kunnen zijn als ludlowi. De negatieve uitkomsten bij de proeven met deze muskieten en met de andere in tabel 8 genoemden, zeggen natuurlijk niets.

5). Afzonderlijke bespreking eischen de *quartanaproeven*. Het meest opvallende daarbij was, dat de ludlowi, overigens zulk een uitstekende overbrenger, niet infectabel bleek te zijn. Weliswaar is het getal te klein om infectabiliteit te kunnen uitsluiten, maar ze moet zeker veel geringer zijn dan voor perniciosa of tertiana.

Sinensis (in voldoende aantal onderzocht) bleek voor een gering aandeel infectabel te zijn. Het aantal der overige soorten was te klein (alle negatief) om een oordeel mogelijk te maken.

3) M. UMBROSUS The remarks on the value of our negative subtertian experiments are also applicable to M. umbrosus: the 87 selected specimens of this kind were placed in the most favourable circumstances and yet they did not infect themselves. This result is strange in view of the experiences acquired in Malacca, but they tally with those of ROPER in British North Borneo. It should be mentioned that the umbrosus of our experiments were from the sea-coast and that the larvae of this variety are unlike those of the umbrosi found inland; possibly the Malacca figures refer to the latter.

The same restriction applies to the tertian experiments which were taken exclusively with umbrosus from the sea-coast.

4). The positive results, with M. barbirostris and C. kochii in the tertian experiments and N. punctulata in the subtertian ones are interesting but the percentage is not reliable owing to the small number; at most one may say that they are not of the same importance as ludlowi. The negative results of the experiments with these mosquitos, and with the others mentioned in table 8, say nothing of course.

5) The *quartan experiments* must be discussed separately. The most remarkable fact ofthese tests was that ludlowi, otherwise such an excellent carrier, was not infectible. Although the number was too small to exclude their being infectible, yet we may assume that they are less so for quartan than for subtertian or tertian.

Sinensis (examined in sufficient numbers) proved to be infectible in a slight degree. The number of the other species was too small (all negative) to justify an opinion.

De oorzaak van het nagenoeg geheel mislukken der quartana-infectie kan daaraan te wijten zijn, dat we de goede overbrengers niet hadden of wel dat de parasieten in het bloed der proefpersonen, die we voor gameten meenden te moeten houden, dit inderdaad niet waren; een vergissing, die wel zeer ongerijmd schijnt, maar die juist bij quartana niet steeds te vermijden is.

Dat overigens gedurende de proeven deze gameten (of mogelijk pseudogameten) meestal in voldoende mate in het bloed der bloedleveraars aanwezig waren, leert de volgende opgave:

The reason of the nearly total failure of the quartan infection may be ascribed to the fact that we had no good carriers, or that the parasites in the blood of the persons employed in the experiment which we took for gametes, were not really such; a mistake that seems very unlikely, but which is not always avoidable with quartan.

That the gametes (or, possibly, pseudogametes) were present in sufficient quantities in the blood of the persons employed for the experiments is shown by the following list:

Proef *Experiment*	bloedleveraar *test person*	van *from*	tot *till*	gameten onderzoek *gamete-examination*
X	Wong a cheng	30. XI	10. XII	8. XII : 1 gameet op 39 leucocyten.
XII	„	4. XII	10. XII	10. XII : 1 „ „ 500 „
XIV	„	5. XII	11. XII	
XIX	Lie Nio It	18. XII	30. XII	23. XII : 1 „ „ 40 „
XX	„	„	„	26. XII : 1 „ „ 22 „

Proef XIV ware dus hoogstens als onvoldoend nog uit te schakelen.

Experiment XIV might be excluded as being insufficient.

IV. *Infectieproeven.*

A. Anamneses bij de proefpersonen.

De proeven werden op ons zelve, nml. op Mevr. M. SWELLENGREBEL DE GRAAF (M.G.) en op Dr. N. H. SWELLENGREBEL (N. S.) verricht. Inlanders werden niet gebruikt: 1) omdat men die niet zoo nauwkeurig controleeren kan; 2) omdat men infecties elders opgedaan niet zoo gemakkelijk uit kan schakelen. In Europa hebben beide proefpersonen nooit malaria gehad, voor zooverre de Indische tijd betreft kunnen de volgende gegevens bewijzen, dat ook in Indie geen malaria was opgedaan:

M. G. In Ned. Indië sedert 15 Februari 1917. Mei 1917 (Cheribon) een avond koorts, bloedpreparaat negatief, beter zon-

IV. *Infection experiments.*

A. Anamneses of the testpersons

The experiments were taken with ourselves as subjects, viz. with Mrs. M. SWELLENGREBEL née DE GRAAF (M.G.) and with Dr. N.H. SWELLENGREBEL (N. S.). Natives were not used: 1) because it is not easy to keep them under complete supervision or to check their past record, and thus, 2) one cannot easily eliminate infection from elsewhere. Neither of the persons tested had ever had malaria in Europe, and with regard to their stay in India the following facts prove that they had not contracted malaria here:

M.G. In Netherlands India since 15 Februar 1917. May 1917, at Cheribon, had fever for one evening — blood test negative

der kinine; 28 — 30 Juni (Soerabaia) 3 dagen koorts, amandelontsteking, klierzwelling, bloedpraeparaat negatief, beter zonder kinine; 13 Juli (Soerabaia) herhaling van het bovenstaande, bloedpraeparaat negatief, beter zonder kinine.

N. S. Voor de eerste maal in Ned.-Indië van 31 Dec. 1911 — 9 Aug. 1913. Aug.— Sept. 1912 (Soerabaia) typhus abdominalis, bloedpraeparaat negatief; 4 — 9 Oct. (Kediri) 5 daagsche koorts, bloedpraeparaat negatief; 6 Nov. (Soerabaia) eenige uren koorts, beter zonder kinine; 31 Dec. 1912 — 1 Jan. 1913 (Batavia) 2 dagen koorts, beter zonder kinine; 8 Februari 1913 (Medan) eenige uren koorts, beter zonder kinine.

In Ned. Indië voor de tweede maal sedert 15 Febr. 1917. 26 Juni (Soerabaia) eenige uren koorts (voetzweer) beter zonder kinine; einde Juli (Modjowarno) 3 dagen koorts, bloedpraeparaat negatief, beter zonder kinine; (*Mandailing*) 2 maal 2 dagen koorts, bloedpraparaat telkens negatief (diagnose Prof. SCHüFFNER), beter zonder kinine; 20 Nov. (Tandjong Morawa) $1/2$ dag koorts, bloedpraeparaat negatief (diagnose Prof. SCHüFFNER), beter zonder kinine.

recovered without quinine; 28 30 June, at Surabaya, had fever for three days, tonsillitis and swelling of the glands, blood test negative, recovered without quinine; 13 July, at Surabaya, again tonsillitis with fever, blood test negative, recovered without quinine.

N. S. In Netherlands India for the first time from 31 December 1911 to 9 August 1913. August/September 1912 at Surabaya, had typhoïd fever, blood test negative; 4/9 October at Kediri, five days fever, blood test negative, 6 November, at Surabaya, fever for a few hours, recovered without quinine; 31 December 1912/1 Januar 1913 at Batavia, fever for two days, recovered without quinine; 8 Februar 1913, at Medan, fever for a few hours, recovered without quinine.

In Netherlands India for the second time since 15 February 1917. 26 June, at Surabaya fever for a few hours (sore foot), recovered without quinine; end of July, at Modjowarno, fever for three days, blood test negative, recovered without quinine; September 1917, at Mandailing, fever for two days on two occasions, blood test (diagnosed by professor SCHüFFNER) negative in both cases, recovered without quinine; 20 November at Tandjong Morawa, fever for half a day, blood test (diagnosed by professor SCHüFFNER) negative, recovered without quinine.

B. Beschrijving der proeven.

Proef A. (M. G. curve 1) 10/XI zuigen twee, 11/XI, 12/XI en 14/XI zuigt telkens één ludlowi, die zich 11 — 13d agen van te voren geïnfecteerd hebben door op een halve manendrager bloed te zuigen (zie proef I). De ludlowi, die 12/XI en 14/XI gezogen hebben, blijken 16/XI sporozoieten in de speekselklieren te hebben. 25/XI treedt koorts op waarbij perniciosaparasieten gevonden worden. De ziekte trad hier dus 11 — 13 dagen na de besmettende steek op.

B. Description of the experiments.

Experiment A. (M. G. curve 1). Blood of subject imbibed by two ludlowi on 10/XI and by one on 14/XI; these mosquitoes had become infected by imbing the blood of a patient with crescents 11 — 13 days previous (vide experiment I). The ludlowi that had absorbed blood on 12/XI and 14/XI proved to have sporozoïtes in the salivary glands on 16/XI. On 25/XI M.G. got fever and subtertian parasites were found in her blood. In this case we see that the disease showed itself from 11 to 13 days after the infecting sting.

Proef B. (N.S. curve 2) 12/XI, 12/XI en 14/XI zuigt telkens één ludlowi (dezelfde als in proef A). 24/XI trad koorts op, 24/XI en 25/XI werden perniciosaparasieten gegevonden. De ziekte trad hier dus 10 – 12 dagen na de besmettende steek op.

Proef C. (N.S. curve 3) In den nacht van 7 op 8/XII zuigt één sinensis bloed. Deze sinensis had zich besmet door 11 dagen tevoren bloed te zuigen bij een tertianadrager; ze bleek bij onderzoek op 9/XII sporozoieten in de speekselklieren te hebben. 11 dagen na de besmettende steek trad koorts op (18/XIII), en op dien datum en den volgenden dag werden tertianaparasieten gevonden.

Proef D. (M. G. curve 4). 28/XII was de proefpersoon bezig sinensis geïnfecteerd met tertianaparasieten (die 13 dagen vroeger de infecteerende maaltijd opgedaan hadden) uit de kooi vangen. Daarbij werd ze herhaaldelijk gestoken, waarbij ze echter telkens muggen verjoeg, voor deze gelegenheid hadden bloed te zuigen; 12 dagen later trad de koortsaanval op en werden tertianaparasieten gevonden, (de diagnose bij deze 4 proeven werd steeds door Prof. SCHÜFFNER gesteld).

Tandjong Morawa, 19-II-'18.

De tijd. zoöloog b/d Burg. Geneesk. Dienst,

N. H. SWELLENGREBEL.

Experiment B. (N. S. curve 2). Blood of subject imbibed by one ludlowi on 12/XI and again by one on 14/XI (the mosquitos were the same ones that were used in experiment A). On 24/XI N.S. had fever and on that, and the following day subtertian parasites were found in his blood. In this case the disease appeared from 10 to 12 days after the infecting sting.

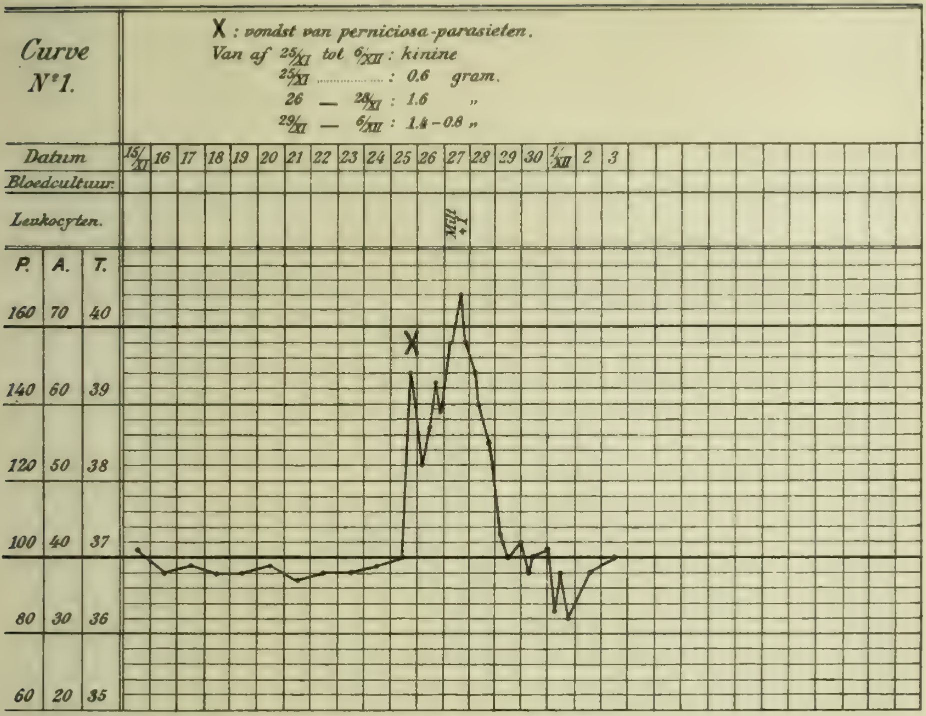
Experiment C. (N.S. curve 3) In the night between 7/XI an 8 XII one sinensis imbibed the subject's blood. The mosquito in question had been infected by absorbing the blood of a patient with tertian parasites, 11 days before and examination showed sporozoïtes in the salivary glands on 9/XII. 12 days after the infecting sting N.S. had fever (18/XII) and on that, and the following, day tertian parasites were found in his blood.

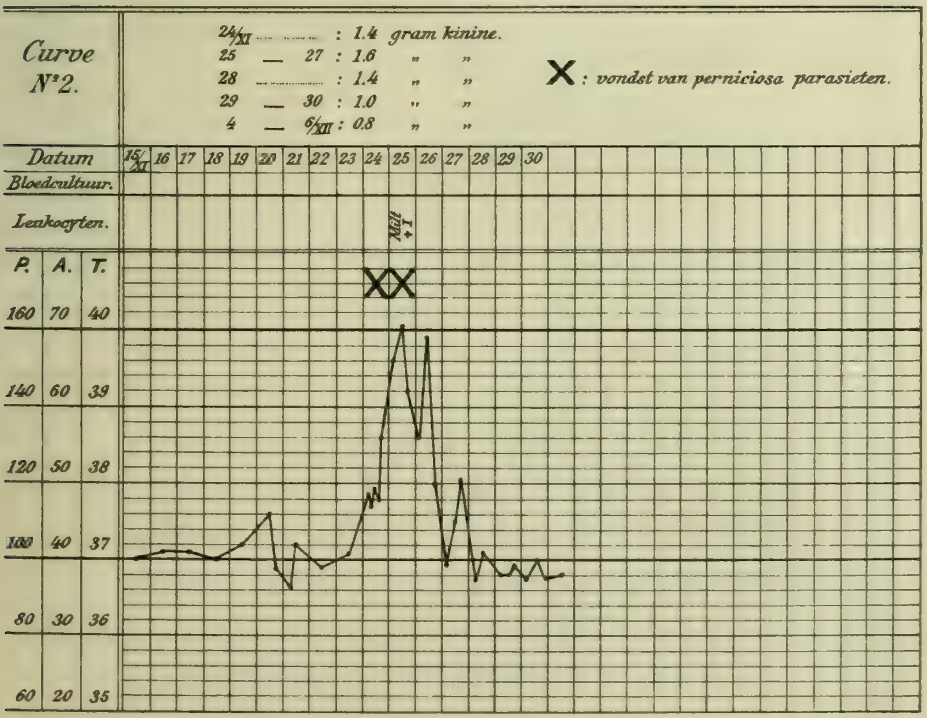
Experiment D (M.G. curve 4). On 28/XII M. G. was repeatedly stung by sinensis infected with tertiana parasites (they had imbibed fnfected blood 13 days before), when removing them from the cage, but she drove them away before they had time to suck blood; 12 days after she had fever and tertian parasites were found in her blood. (Professor SCHÜFFNER diagnosticated in these four experiments).

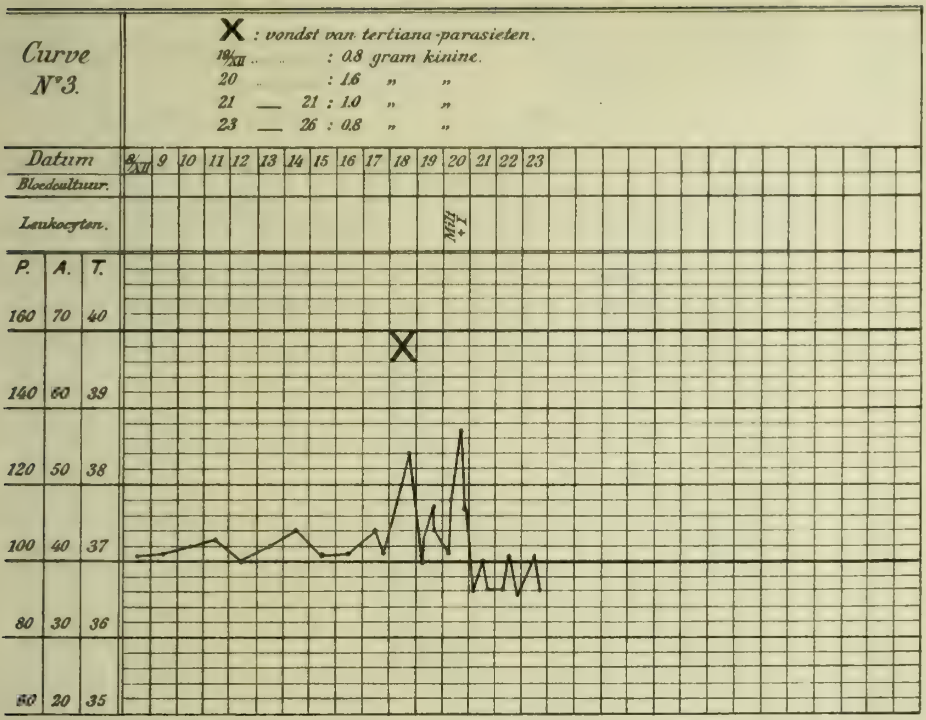
Tandjong Morawa, 19-II-'18.

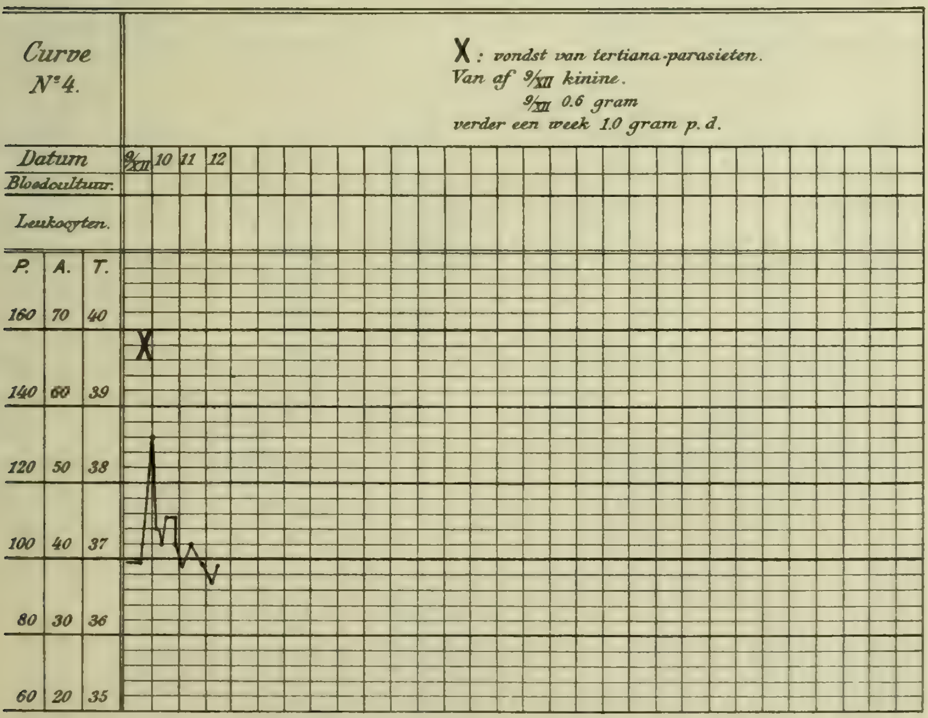
The temporary zoölogist of the Civil Medical Service

N. H. SWELLENGREBEL.


Curve N°1.
X : vondst van perniciosa-parasieten.
Van af 25/XI tot 6/XII : kinine
25/XI : 0.6 gram.
26 — 28/XI : 1.6 „
29/XI — 6/XII : 1.4 - 0.8 „
Datum
15/XI 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 1/XII 2 3
Bloedcultuur.
Leukocyten.
Milt + I
P. A. T.
160 70 40
140 60 39
120 50 38
100 40 37
80 30 36
60 20 35


Curve N°2.
24/XI : 1.4 gram kinine.
25 — 27 : 1.6 „ „
28 : 1.4 „ „
29 — 30 : 1.0 „ „
4 — 6/XII : 0.8 „ „
X : vondst van perniciosa parasieten.
Datum
15/XI 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
Bloedcultuur.
Leukocyten.
Milt + I
P. A. T.
160 70 40
140 60 39
120 50 38
100 40 37
80 30 36
60 20 35


Curve N°3.
X : vondst van tertiana-parasieten.
10/XII : 0.8 gram kinine.
20 : 1.6 " "
21 — 21 : 1.0 " "
23 — 26 : 0.8 " "
Datum
8/XII 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23
Bloedcultuur.
Leukocyten.
P. A. T.
160 70 40
140 60 39
120 50 38
100 40 37
80 30 36
60 20 35


Curve N°4.
X : vondst van tertiana-parasieten.
Van af 9/XII kinine.
9/XII 0.6 gram
verder een week 1.0 gram p. d.
Datum
9/XII 10 11 12
Bloedcultuur.
Leukocyten.
P. A. T.
160 70 40
140 60 39
120 50 38
100 40 37
80 30 36
60 20 35

TABEL 1—3. OVERZICHT DER VONDSTEN BIJ DE GAMETENDRAGERS GEBRUIKT VOOR DE PERNICIOSA PROEVEN.

Tabel I. Gametendrager 5151. Perniciosa.

Datum.	Aantal gameten per mM³	Aantal leucocyten per mM³	Gebruikt voor proef:
3Nov.	1900		I
5 „	800	10.300	I
6 „	550	12 350	I
7 „	350	9.750	II
8 „	350	10 250	II
9 „	250	14.550	II
10 „	235	11.850	
11 „	200	6.300	III
12 „	200	8.700	III
13 „	80	12.750	III

Deze gametendrager gebruikte tijdens de proeven dagelijks kinine.

Tabel 2. Gametendrager 5983. Perniciosa.

Datum.	Aantal gameten per mM³	Aantal leucocyten per mM³	Gebruikt voor proef:
9 Dec.	1050	6.300	XVII
12 „	1550	5 550	XVI, XVII
14 „	1275	5.800	XVI, XVII
15 „	1250		XVI, XVIIIA
18 „	225	6.850	XVIIIA
23 „	250	3.750	XVIIIA
26 „	150	5.500	XXI
29 „	100	5.850	XXI

Deze gametendrager gebruikte tijdens de proeven geen kinine.

Tabel 3. Gametendrager 6349. Perniciosa.

Datum.	Aantal gameten per mM³	Aantal leucocyten per mM³	Gebruikt voor proef:
28Dec.	1800	11.500	XXII
2 Jan.	2200	11.350	XXII, XXIII
4 „	2300	11.400	XXII, XXIII
7 „	1100	9 500	XXIII, XXIV

Deze gametendrager gebruikte tijdens de proeven geen kinine.

TABELS 1—3. SUMMARY OF THE DAILY OBSERVATIONS REGARDING THE GAMETE CARRIERS USED FOR THE SUBTERTIAN EXPERIMENTS

Tabel I. Gamete carrier 5151. Subtertian.

Date	Number of gametes per mM³	Number of leucocytes per m M³	Used for experiment
Nov. 3	1900		I
„ 5	800	10.300	I
„ 6	550	12.350	I
„ 7	350	9.750	II
,· 8	350	10.250	I
n 9	250	14.550	II
„ 10	235	11.850	
„ 11	200	6.300	III
„ 12	200	8.700	III
„ 13	80	12.750	III

This gamete carrier took quinine daily during the experiments.

Tabel 2. Gamete carrier 5983. Subtertian.

Date	Number of gametes per mM³	Number of leucocytes per mM³	Used for experiment
Dec. 9	1050	6 300	XVII
„ 12	1550	5.500	XVI, XVII
„ 14	1275	5 800	XVI, XVII
„ 15	1250		X I, XVIIIA
„ 18	225	6 850	XVIIIA
„ 23	250	3 750	XVIIIA
„ 26	150	5.500	XXI
„ 29	100	5.850	XXI

This gamete carrier took no quinine during the experiments.

Tabel 3. Gamete carrier 6342. Subtertian.

Date	Number of gametes per mM³	Number of leucocytes per mM	Used for experiment
Dec. 28	1800	11.500	XX I
Juny 2	2200	11 350	XXII, XXIII
„ 4	2300	11.400	XXII, XXII
„ 4	1100	9.500	XXIII, XXIV

This gamete carrier took no quinine during the experiments.

TABEL 4. PROEVEN MET PERNICIOSA.

Nummer der proef	Aantal halve manen per mM³ bloed van den proefpersoon bij het begin en het einde der proef.	M. ludlowi maag ond.	M. ludlowi maag +	M. ludlowi speekselklier ond.	M. ludlowi speekselklier +	M. ludlowi % +	M. sinensis maag ond.	M. sinensis maag +	M. sinensis speekselklier ond.	M. sinensis speekselklier +	M. sinensis % +	M. umbrosus maag ond.	M. umbrosus maag +	M. umbrosus % +	M. barbirostris maag ond.	M. barbirostris maag +	M. barbirostris % +	M. albotaeniatus maag ond.	M. albotaeniatus maag +	M. albotaeniatus % +	M. indefinita maag ond.	M. indefinita maag +	M. indefinita % +	N. punctulata maag ond.	N. punctulata maag +	N. punctulata % +	N. leucosphyra maag ond.	N. leucosphyra maag +	N. leucosphyra % +	C. kochii maag ond.	C. kochii maag +	C. kochii % +
I	1900 — 800	6	5	2	2	100	5	—	—	—	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II	350 - 250	1	1	—	—	100	10	—	—	—	—	48	—	—	1	—	—	—	-	—	5	—	—	3	—	—	—	—	—	1	—	—
III	200 - 80	—	—	—	—	-	50	—	—	—	—	35	—	—	1	—	—	—	—			—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—
VIII	148	4	4	—	—	100	11	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	-		2	—	—	—	—	—	—	—	—	-	—	—
XVI	1550 — 225	9	9	—	—	100	—	—	—		—	2	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	1	—	—	—	-	—	—	—	—
XVII	1050 1550-1250	7	7	2	2	100	39	1	—	—	2.5	12	—	—	2	—		2	-	—	3	—	—	15	1	6,6	1	—	—	2	—	-
XVIIIA	1250 — 150	—	—	—	—	—	32	9	—	—	28	-	—	—	6	—	-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	—	—
XXI	250 - 100	—	—	—	—	—	32	—		—	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XXII	1800 — 2300	1	1	1	1	100	190	2	—	—	1	20	—	—	1	—	—	3	-		1	—	—	5	—	—	—	—		—	—	—
XXIII	2300 — 1100	—	—	-		—	6	3	2	2	50	—	-		—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	
XXIV	2300 1100	9	9	4	2	100	3	—	—	—	-	—	—	-	—	—	—	—	-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Totaal	37	36	9	7	100	378	15	2	2	3.9	153	—	—	11	—	—	6	—	—	12	—	—	25	1	4	3	—	—	6	—	—

TABLE 4. EXPERIMENTS WITH SUBTERTIAN.

Number of experiment	Number of crescents per mM³ of blood of the person tested at the beginning and at the end of the test	M. ludlowi stomach cases examined	M. ludlowi stomach +	M. ludlowi salivary glands cases examined	M. ludlowi salivary glands +	M. ludlowi % +	M. sinensis stomach cases examined	M. sinensis stomach +	M. sinensis salivary gland cases examined	M. sinensis salivary gland +	M. sinensis % +	M. umbrosus stomach cases examined	M. umbrosus stomach +	M. umbrosus % +	M. barbirostris stomach cases examined	M. barbirostris stomach +	M. barbirostris % +	M. albotaeniatus stomach cases examined	M. albotaeniatus stomach +	M. albotaeniatus % +	M. indefinita stomach cases examined	M. indefinita stomach +	M. indefinita % +	N. punctulata stomach cases examined	N. punctulata stomach +	N. punctulata % +	N. leucosphyra stomach cases examined	N. leucosphyra stomach +	N. leucosphyra % +	C. kochii stomach cases examined	C. kochii stomach +	C. kochii % +
I	1900—800	6	5	2	2	100	5	—	—	—	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II	350—250	1	1	—	—	100	10	—	—	—	—	48	-	—	1	—	—	—	—	—	5	—	-	3	—	—	-	—	—	1	-	—
III	200— 80	—	—	—	—	—	50	—		—		35	—	—	1	—	-	—	—	—	—	-	—	1	—	—	—	—	—	1	-	—
VIII	148	4	4	—	—	100	11	—	—	—	—	8	—	—	—	—	-	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-	—
XVI	1550—225	9	9	—	-	100	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	-	—	—	—	—	—		1	—	—	—	—	—	—	—	—
XVII	1050—225—1250	7	7	2	2	100	39	1	—	—	2.5	12	—	—	2	—	—	2	—	—	3	-	—	15	1	66	1	—	—	2	—	—
X VIIIA	1250— 150	—	—	—	—	—	32	9	—	—	28	—	—	—	6	-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	—	—
XXI	250— 100	—	—	—	-	—	32	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	5	-	-	—	—	—	—	—	—
XXII	1800—2300	1	1	1	1	100	190	2		—	1	20	—	—	1	-	-	3	—	—	1	—	-	-	—	-	—	—	—	—	—	—
XXIII	2300—1100	—	—	—	—	—	6	3	2	2	50	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XXVI	2300—1100	9	9	4	2	100	3	—	—	—	-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Total . . .	37	36	9	7	100	378	15	2	2	3.9	153	—	—	11	—	—	6	—	—	12	—	—	25	1	4	3	—	—	6	—	—

Tabel 5. Proeven met Tertiana.

Nummer der proef	M. ludlowi					M. sinensis					M. umbrosus			M. barbirostris			M. albotaeniatus			M. indefinita			N. punctulata			N. leucosphyra			C. kochii		
	maag		speekselklier		%	maag		speekselklier		%	maag		%	maag		%	maag		%	maag		%	maag		%	maag		%	maag		%
	ond.	+	ond.	+	+	ond.	+	ond.	+	+	ond.	+	+	ond.	+	+	ond.	+	+	ond.	+	+	ond.	+	+	ond.	+	+	ond.	+	+
I A	6	5	2	2	100	5	1	—	—	20	20	2	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II A	1	1	—	—	100	10	1	—	—	10	48	—		1	—	—	—	—	—	5	—	—	3	—	—	—	—	—	1	—	—
VI	6	4	—	—	66	41	4	—	—	9,7	23	1	4,3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
VII	36	25	6	5	75	73	17	9	7	28,7	34	2	5,9	1	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	1	—	—
IX	—	—	—	—	—	19	8	4	3	42,1		—	—		—	—		—	—	1	—	—	1	—	—	5	—	—	2	1	50
XI	—	—	—	—	—	4	2	3	1	75	—	—	—	2	2	100	—	—	—	—	—	—	1	—	—	5	—	—	2	—	—
XIII	—	—	—	—	—	11	6	—	—	55,5	—	—	—	4	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—
XV	—	—	—	—	—	53	9	6	4	17	2	—	—	5	—	—	1	—	—	3	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
XVIII	—	—	—	—	—	32	16	11	10	53,1	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	—	—
Totaal	49	35	8	7	77,5	248	64	33	25	28,2	127	5	3,9	20	2	10	3	—		9	—		10	—		13	—		12	1	8,3

Table 5. Experiments with Tertian.

Number of experiment	M. ludlowi					M. sinensis					M. umbrosus			M. barbirostris			M. albotaeniatus			M. indefinita			M punctulata			N. leucosphyra			C. kochii		
	stomach		salivary gland		%	stomach		salivary gland		%	stomach		%	stomach		%	stomach		%	stomach		%	stomach		%	stomach		%	stomach		%
	cases examined	+	cases examined	+	+	cases examined	+	cases examined	+	+	cases examined	+	+	cases examined	+	+	cases examined	+	+	cases examined	+	+	cases examined	+	+	cases examined	+	+	cases examined	+	+
I A	6	5	2	2	100	5	1	—	—	20	20	2	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II A	1	1	—	—	100	10	1	—	—	10	48	—	—	1	—	—	—	—	—	5	—	—	3	—	—	—	—	—	1	—	—
VI	6	4	—	—	66	41	4	—	—	9.7	23	1	4.3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
VII	36	25	6	5	75	73	17	9	7	28.7	34	2	5.9	1	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—		—	—	—	1	—	—
IX	—	—	—	—	—	19	8	4	3	42.1	—	—		—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	5	—	—	2	1	50
XI	—	—	—	—	—	4	2	3	1	75	—	—	—	2	2	100	—	—	—	—	—	—	1	—	—	5	—	—	2		—
XIII	—	—	—	—	—	11	6	—	—	55.5		—	—	4	—	—	2	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	3	—	—
XV	—	—	—	—	—	53	9	6	4	17	2		—	5	—	—	1	—	—	3	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
XVIII	—	—	—	—	—	32	16	11	10	53.1	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—		—		2	—	—	1	—	—
Total	49	35	8	7	77.5	248	64	33	25	28.2	127	5	3.9	20	2	10	3	—	—	9	—	—	10	—	—	13	—	—	12	1	8.3

Tabel 6. Proeven met Quartana.

Nummer der proef	M. ludlowi					M. sinensis					M. umbrosus			M. barbirostris			M. albotaeniatus			M. indefinita			N. punctalata			N. leucosphyra			C. kochii		
	maag		speekselklier		%	maag		speekselklier		%	maag		%	maag		%	maag		%	maag		%	maag		%	maag		%	maag		%
	ond.	+	ond.	+	+	ond.	+	ond.	+	+	ond.	+	+	ond.	+	+	ond.	+	+	ond.	+	+	ond.	+	+	ond.	+	+	ond.	+	+
IV	2	—	—	—	—	32	—	—	—	—	26	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	3	—	—	—	—	—	4	—	—
X	—	—	—	—	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
XII	—	—	—	—	—	9	1	—	—	11.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XIV	7	—	—	—	—	85	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—
XIX	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
XX	—	—	—	—	—	86	1	—	—	1.1	3	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Totaal	18	—		—	—	227	2	—	—	0,8	32	—	—	1	—	—	1	—	—	10	—	—	5	—	—	2	—	—	4	—	—

N. B. De proeven X, XII, en XIV werden op denzelfden tijd met denzelfden gametendrager verricht. Evenzoo de proeven XIX en XX.

Table 6. Experiments with Quartan.

Number of experiment	M. ludlowi					M. sinensis					M. umbrosus			M. barbirostris			M. albotaeniatus			M. indefinita			N. punctulata			N. leucosphyra			C. kochii		
	stomach		salivary gland		%	stomach		salivary gland		%	stomach		%	stomach		%	stomach		%	stomach		%	stomach		%	stomach		%	stomach		%
	cases examined	+	cases examined	+	+	cases examined	+	cases examined	+	+	cases examined	+	+	cases examined	+	+	cases examined	+	+	cases examined	+	+	cases examined	+	+	cases examined	+	+	cases examined	+	+
IV	2	—	—	—	—	32	—	—	—	—	26	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	3	—	—	—	—	—	4	—	—
X	—	—	—	—	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
XII	—	—	—	—	—	9	1	—	—	11.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XIV	7	—	—	—	—	85	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XIX	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
XX		—	—	—	—	86	1	—	—	1.1	3	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Total . . .	18	—	—	—	—	227	2	—	—	0.8	32	—	—	1	—	—	1	—	—	10	—	—	5	—	—	2	—	—	4	—	—

N. B. Experiments X, XII and XIV were made simultaneously and with the same gamete-carrier.
„ XXIX › XIV „ „ „ „ „ „ „ - „

Tabel 7. Verdeeling der positieve vondsten over de dagen met opgaaf van aantal en grootte der cysten.

Soort van muskiet	soort van malaria	3e dag (na 1e bloed maaltijd)			4e dag			5e dag			6e dag			7e dag			8e dag			9e dag		
		aantal positieven	grootte der cysten	kleinste en grootste aantal cysten	aantal positieven	grootte der cysten	kleinste en grootste aantal cysten	aantal positieven	grootte der cysten	kleinste en grootste aantal cysten	aantal positieven	grootte der cysten	kleinste en grootste aantal cysten	aantal positieven	grootte der cysten	kleinste en grootste aantal cysten	aantal positieven	grootte der cysten	kleinste en grootste aantal cysten	aantal positieven	grootte der cysten	kleinste en grootste aantal cysten
M. ludlowi	P	3	K.	105–120	7	K.	5–154	6	K.	1–120	5	K. M.	8–265	1	K.	32	-	-	—	5	K.M.G.	1–200
„ „	III			—	5	K.	4–80	7	K.	10–120	2	K. M.	24–150	1	M.	34	4	K.M G.	33–160	1	G. S.	30
M. sinensis	P	—	—	—	—		—		—		—	—	-	2	K.M.	1–40	—	—		-	-	—
„ „	III	-	—	—	1	M.	1	7	K. M.	2–30	2	K. M.	1	8	K.M.G.	2–137	7	K.M.G.	2–200	5	K.M.G	2–15
„ „	IV	—		--	1	K.	5	—	—	—	—	—	--	—	—	—	—	—		—	—	—
N. punctulata	P	·	—	—	—		—	—		-	-	—	—	1	K.	15		—	-	—	—	—
M. umbrosus	III	1	K.	1	—		—	1	K.	10	—	—	—	-	—	—	1	M	S	—	—	—
M. barbirostris	III	—	—	—	-	—	—	1	K.	24	—	—	--	1	M.	15	—	—	—	—	—	—
C. kochii	III		—	—	—	--	—		—	—	—	—	—		—	—	—		—	—	—	—

Soort van muskiet	soort van malaria	10e dag			11e dag			12e dag			13e dag			14e dag			15e dag			16e dag		
		aantal positieven	grootte der cysten	kleinste en grootste aantal cysten	aantal positieven	grootte der cysten	kleinste en grootste aantal cysten	aantal positieven	grootte der cysten	kleinste en grootste aantal cysten	aantal positieven	grootte der cysten	kleinste en grootste aantal cysten	aantal positieven	grootte der cysten	kleinste en grootste aantal cysten	aantal positieven	grootte der cysten	kleinste en grootste aantal cysten	aantal positieven	grootte der cysten	kleinste en grootste aantal cysten
M. ludlowi	P		—	—	1	G.S.	93	5	K.M.G.	16–200	2	K.M.G.	200		—	—	—			2	M. *	18
„ „	III	3	M.G.S.	8–14	1	G.S.	83	2	K.G.	5–8	9	M.G.S.	1 64	1	*	—	—	—	—	2	G. *	1
M. sinensis	P	1	K.	1	4	K.M.G.	1 200	—	—	—	—	—	—	7	K.M.	1–3	—	—	—	-	—	—
„ „	III	6	K.M.G. *	1–11	5	K.M.G.S.	1–200	4	K.M.G.	1–200	1	G.	15	17	M.G.S. *	1–17	7	G.S. *	—	—	—	—
„ „	IV			—	—	—	—	--	—		1	M.	1	—			—	—	—	—	—	-
N. punctulata	P	—		—		—	—		—	—	--	—	—	—	—	—	—	-	—	—	-	—
M. umbrosus	III	1	G.S.	6	1	M.G.	8	-	-	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—
M. barbirostris	III				—	—	—	—	—			—	—		—	-		—	—	—	—	—
C. kochii	III		·			—	—	—	—	—		—	—		—		1	K.M.G.	15	—	—	—

K = kleine cysten 8–15 µ
M = middensoort „ 20–45 „
G = groote „ 50–75 „

S — cysten met sporozoieten
* cysten reeds verdwenen, maar sporozoieten in de speekselklieren.

Table 7. Positive results arranged according to dates with number and size of cysts.

Kind of mosquito	Kind of malaria	3rd day (after first sucking of blood): number of positives	3rd day: size of cysts	3rd day: lowest and highest number of cysts	4th day: number of positives	4th day: size of cysts	4th day: lowest and highest number of cysts	5th day: number of positives	5th day: size of cysts	5th day: lowest and highest number of cysts	6th day: number of positives	6th day: size of cysts	6th day: lowest and highest number of cysts	7th day: number of positives	7th day: size of cysts	7th day: lowest and highest number of cysts	8th day: number of positives	8th day: size of cysts	8th day: lowest and highest number of cysts	9th day: number of positives	9th day: size of cysts	9th day: lowest and highest number of cysts
M. ludlowi	S.	3	K.	105—120	7	K.	5—154	6	K.	1—120	5	K M.	8—265	1	K.	32	—	—	—	5	K.M.G.	1—200
„ „	III		—	—	5	K.	4-80	7	K.	10—120	2	K.M.	24—150	1	M.	34	4	K.M.G.	33—160	1	G.S.	80
„ sinensis	S.	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	2	K.M.	1—40	—		—		—	—
„ „	III	-	—	—	1	M.	1	7	K.M.	2—30	2	K.M.	1	8	K.M.G.	2—137	7	K.M.G.	2—200	5	K.M.G.	2—16
„ „	IV	—	—	--	1	K.	5	-	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—
N. punctulata	S.	—	—	—	—	—	.	—	—	—	—	—	—	1	K.	15	—	—	—	—	—	—
M. umbrosus	III	1	K.	1	—	—	—	1	K.	10	—	—	—	—	—	—	1	M.	8	—	-	—
„ barbirostris	III	—	—	—	—	—	—	1	K.	—	—	—	—	1	M.	15	—	—	—	—	—	—
C. kochii	III	-	—	—	—	—	—	—	—	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Kind of mosquito	Kind of malaria	10th day: number of positives	10th day: size of cysts	10th day: lowest and highest number of cysts	11th day: number of positives	11th day: size of cysts	11th day: lowest and highest number of cysts	12th day: number of positives	12th day: size of cysts	12th day: lowest and highest number of cysts	13th day]: number of positives	13th day: size of cysts	13th day: lowest and highest number of cysts	14th day: number of positives	14th day: size of cysts	14th day: lowest and highest number of cysts	15th day: number of pos tives	15th day: size of cysts	15th day: lowest and highest number of cysts	16th day: number of positives	16th day: size of cysts	16th day: lowest and highest number of cysts
M. ludlowi	S.	—	—	—	1	G.S.	93	5	K.M.G.	16—200	2	K.M.G.	200	—	—	—	—	—	—	2	M.*	13
„ „	III	3	M.G.S.	8—14	1	G.S.	83	2	K.G.	5—8	9	M.G.S.	1—64	1	*	—	—	—	—	2	G.*	1
„ sinensis	S.	1	K.	1	4	K.M.G.	1—200	—	—	—	—	—	—	7	K.M.	1—3	—	—	—	—	—	—
„ „	III	6	K.M.G*	1—11	5	K.M.G.S.	1—20[illegible]	—	K.M.	1—200	1	G.	15	17	M.G.S.*	1—17	7	G.S.	—	.	—	—
„ „	IV	—	—	—	—	—	—	4	—	—	1	M.	1	—	—	—		—		—	—	—
N. punctulata	S.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
M. umbrosus	III	1	G.S.	6	1	M.G.	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—
„ barbirostris	III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. kochii	III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	-	1	K.M.G.	15	-	—	—

K. — small cysts 8—15 μ
M. = medium „ 24—45 „
G. = big „ 50—75 „

S. = cysts with sporozoites
* = cysts disappeared already, but sporozoïtes in the aalivary glsnd

Tabel 7a. Speekselklier-infectie.

Soort van muskiet	soort van malaria	10e dag maag +	10e dag maag —	11e dag maag +	11e dag maag —	12e dag maag +	12e dag maag —	13e dag maag +	13e dag maag —	14e dag maag +	14e dag maag —	15e dag maag +	15e dag maag —	16e dag maag +	16e dag maag —
M. ludlowi	P	—	—	—	—	3	—	2	—	—	—	—	—	1	1
„ „	III	—	—	—	—	—	—	3	1	—	1	—	—	1	1
M. sinensis	P	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „	III	—	1	2	—	2	—	—	—	9	4	6	1	—	—

De getallen in de kolommen geven aan hoeveel exemplaren met sporozoieten-infectie der speekselklieren er op den betreffenden dag gevonden werden. Maag of maag beteekent, dat tegelijk met de speekselklier-infectie wèl, resp. gèèn oöcysten in de maag werden aangetroffen.

Table 7a. Infection of the salivary gland.

Kind of mosquito	kind of malaria	10th day stomach +	10th day stomach —	11th day stomach +	11th day stomach —	12th day stomach +	12th day stomach —	13th day stomach +	13th day stomach —	14th day stomach +	14th day stomach —	15th day stomach +	15th day stomach —	16th day stomach +	16th day stomach —
M. ludlowi	S	—	—	—	—	3	—	2	—	—	—	—	—	1	1
„ „	III	—	—	—	—	—	—	3	1	—	1	—		1	1
„ sinensis	S	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „	III	—	1	2	-	2	—	—	—	9	4	6	1	—	—

The figures in the columns show how many of the mosquitoes were found on the respective days with sporozoïte-infection of the salivary glands. Stomach or stomach means, that oöcysts were, or were not, found in the stomach together with the infection of the salivary glands.

Tabel 8. Gecorrigeerd overzich der proeven.

Proeven met:	M. ludlowi maag ond.	maag +	speekselklier ond.	speekselklier +	% +	M. sinensis maag ond.	maag +	speekselklier ond.	speekselklier +	% +	M. umbrosus maag ond.	maag +	% +	M. barbirostris maag ond.	maag +	% +	M. albotaeniatus maag ond.	maag +	% +	M. indefinita maag ond.	maag +	% +	N. punctulata maag ond.	maag +	% +	N. leucosphyra maag ond.	maag +	% +	C. kochii maag ond.	maag +	% +
Perniciosa . . .	37	36	9	7	100	292	15	2	2	5	87	—	—	10	—	—	6	—	—	7	—	—	23	1	4.3	3	—	—	5	—	—
Tertiana	47	35	8	7	80	175	64	33	25	40.6	104	5	5	15	2	13	1	—	—	5	—	—	10	—	—	9	—	—	6	1	16.7
Quartana	15				—	188	2			1	6	—	—	1	—	—	1	—	—	3	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
Totaal	99					655	—	—		—	197	—	—	26	—	—	8	—	—	15	—	—	33	—	—	14	—		11	—	

TOTAAL GENERAAL 1058.

N. B. In vergevorderde stadien van infectie komt het voor dat de maag geen oöcysten meer vertoont, de speekselklier echter wel sporozoieten, natuurlijk wordt zulk een maag positief gerekend. Hierdoor komt het echter, dat byv. bij de perniciosaproeven van M. ludlow, slechts 36 van 37 magen oöcysten bevatten en toch de infectie-index 100 was.

Table 8. Corrected summary of the experiments.

Experiments with	M. ludlowi stomach cases examined	stomach +	salivary glands cases examined	salivary glands +	% +	M. sinensis stomach cases examined	stomach +	salivary glands cases examined	salivary glands +	% +	M. umbrosus stomach cases examined	stomach +	% +	M. barbirostris stomach cases examined	stomach +	% +	M. albotaeniatus stomach cases examined	stomach +	% +	M. indefinita stomach cases examined	stomach +	% +	N. punctulata stomach cases examined	stomach +	% +	N. leucosphyra stomach cases examined	stomach +	% +	C. kochii stomach cases examined	stomach +	% +
Subtertian	37	36	9	7	100	292	15	2	2	5	87	—	—	10	—	—	6	—	—	7	—	—	23	1	4.3	3	—	—	5	—	—
Tertian	47	35	8	7	80	175	64	33	25	40 6	104	5	5	15	2	13	1	-	-	5	—	—	10	-	-	9	—	—	6	1	16.7
Quartan	15	—	—	-	—	188	2		—	1	6	—	—	1	—	-	1	—	—	3	—	—	—	—	—	2	-		—	—	—
Total	99		—	—	—	655	-	—	—	—	197	-	-	26	—		8	—	—	15	—	—	33	—	—	14	—	-	11	-	—

GRAND TOTAL 1058

N. B. In advanced stages of infection it occurs that the stomach shows no trace of oöcysts, but that the salivary glands contain sporozoïtes. Such cases are, of course, counted as positive ones. This explains why in the experiments with subtertian although only 36 of the 37 stomachs contained oöcysts, the percentage of infection is given as 100.

TABEL 9. Vergelijking van den ontwikkelingsgang van de tertiana- en perniciosaparasieten in *M. sinensis bij menginfectie*, (proef XVIII en XVIII[A]).

Aantal dagen na 1e maaltijd		Tertianacysten		Perniciosacysten	
		aantal	grootte of aard	aantal	grootte of aard
4 dagen	1 sin.	2	middensoort	—	
6 „	1 sin.	—	—	40	klein en middensoort
7 „	1 sin.	2	middensoort	—	—
9 „	1 sin.	—	—	1	klein
11 „	1 sin.	1	groot	—	—
13 „	1 sin.	5	groot	3	klein
13 „	1 sin.	1	groot	—	—
13 „	1 sin.	5	met sporozoïeten	1	klein
13 „	1 sin.	6	met sporozoïeten	—	—
13 „	1 sin.	3	leege cysten	2	klein
13 „	1 sin.	1	middensoort	—	—
13 „	1 sin.	1	groot	—	—
13 „	1 sin.	—	—	1	klein
13 „	1 sin.	10	met sporozoïeten	1	klein
13 „	1 sin.	1	groot	—	—
13 „	1 sin.	7	met sporozoïeten	2	klein
13 „	1 sin.	5	met sporozoïeten	—	—
13 „	1 sin.	8	met sporozoïeten	1	middensoort
13 „	1 sin.	2	met sporozoïeten	—	—

TABLE 9. Comparison of the development of the tertian and subtertian parasites in *M. sinensis with mixed infection* (Experiments XVIII and XVIII[A]).

Number of days after first sucking of blood		Tertian cysts		Subtertian cysts	
		Number	Size or kind	Number	Size or kind
4 days	1 sinensis	2	medium	—	
6 „	1 ,,	—	—	40	small and medium
7 „	1 ,,	2	medium	—	—
9 „	1 ,,	—	—	1	small
11 „	1 ,,	1	big	—	—
13 „	1 ,,	5	big	3	small
13 „	1 ,,	1	big	—	—
13 „	1 ,,	5	with sporozoïtes	1	small
13 „	1 ,,	6	with sporozoïtes	—	—
13 „	1 ,,	3	empty cysts	2	small
13 „	1 ,,	1	medium	—	—
13 „	1 ,,	1	big	—	—
13 „	1 ,,	—	—	1	small
13 „	1 ,,	10	with sporozoïtes	1	small
13 „	1 ,,	1	big	—	—
13 „	1 ,,	7	with sporozoïtes	2	small
13 „	1 ,,	5	with sporozoïtes	—	—
13 „	1 ,,	8	with sporozoïtes	1	medium
13 „	1 ,,	2	with sporozoïtes	—	—

Malaria-bestrijding bij de Inlandsche bevolking door middel van chininisatie

DOOR

Dr. J. T. TERBURGH.

I. Inleiding.

Medio 1907 gewerd mij een door den toenmaligen Resident van Semarang, den heer de Vogel, uitgelokte Regeeringsopdracht om een onderzoek in te stellen naar de oorzaken van de in het gewest Semarang optredende malaria.

Dit onderzoek duurde tot begin 1911, op welk tijdstip mijn benoeming tot Inspecteur van den Burgerlijken Geneeskundigen dienst in de geneeskundige afdeeling Oost-Java volgde. Door de vele beslommeringen aan dit ambt verbonden was het nog niet mogelijk het eindrapport van mijn onderzoek voor publicatie gereed te maken, aangezien daarmede tal van statistische berekeningen gemoeid waren.

Gedurende het onderzoek bleek echter de noodzakelijkheid, om op sommige door malaria hevig geteisterde plaatsen onmiddellijk met een bestrijding dezer ziekte onder de Inlandsche bevolking aan te vangen. De aan de bevolking te verleenen hulp kon uiteraard geen andere zijn dan een chininisatie, daar de overige tegen malaria te nemen maatregelen meerdere voorbereiding vereischten. Deze chininisatie heeft op uitgebreide schaal en onder verschillende omstandigheden plaats gehad, waardoor voorloopig een goed inzicht werd verkregen over de waarde, welke aan deze methode van malaria-bestrijding is toe te kennen.

Hoewel het oorspronkelijk mijn bedoeling was de resultaten van de op dit gebied verrichte pogingen tegelijk met de uitkomsten van het onderzoek naar de verbreiding der malaria in genoemd gewest te publiceeren, zoo komt het mij

Quininisation as an expedient in the fight against the malaria among the Native population

BY

Dr. J. T. TERBURGH.

I. Introduction.

The then resident of Samarang, Mr. de Vogel, having induced the Government to institute an inquiry into the causes of the malaria, prevalent in the Residency of Samarang, instructed me to conduct the investigation in the middle of 1907.

This investigation lasted till the begining of 1911, when I was appointed Inspector of the Civil Medical Service in the medical district of East-Java. The numerous duties appertaining to that appointment rendered it impossible for me to prepare for publication the final report on my investigations, because of the statistical calculations involved.

In the course of the investigation, however, it became urgently necessary to fight the disease immediately in certain districts, where malaria raged among the natives. The urgency was such that treatment with quinine was the only measure to be adopted, as the other means of fighting malaria necessitated much preparation. The treatment was applied on a large scale and under various circumstances, giving us a good idea of the value of this method of fighting malaria.

Although my original intention was to publish the results of the efforts made in this direction together with those of the investigation of the spread of malaria in the Residency mentioned above, it now appears to me to be beter to devote a separate article

thans meer geschikt voor, een afzonderlijk artikel te wijden aan het eerstgenoemde onderwerp, aangezien dit slechts op enkele punten met het gehouden onderzoek in verband staat.

Te eer wil ik tot gedeeltelijke bekendmaking overgaan, waar mij herhaaldelijk is gebleken, dat over de waarde van de behandeling der bevolking met chinine als maatregel tegen malaria groote meeningsverschillen bestaan.

Niet alleen treft men dit verschil van inzicht bij de leeken aan, doch, ook bij geneeskundigen en, zooals de debatten in den Volksraad hebben aangetoond, zelfs tusschen een geneeskundige, die in dat college de taak van voorlichter der publieke opinie op geneeskundig gebied op zich heeft genomen en den leider van den geneeskundigen dienst in deze gewesten. Voor al deze belangstellenden in dit vraagstuk kan het zijn nut hebben te vernemen, welke uitkomsten de op groote schaal in Semarang verrichte proefnemingen op dat gebied hebben opgeleverd, en welke nog niets van hun actualiteit verloren hebben.

Tot goed begrip der zaak zij eerst in herinnering gebracht, dat ik reeds eenige jaren te voren voor hetzelfde vraagstuk werd geplaatst. In het begin van 1906 werd de Noordkust van Madoera door een malaria-epidemie geteisterd, een epidemie zoo hevig als maar zelden in deze gewesten is waargenomen. Ik kreeg einde April opdracht mij daarheen te begeven en ik heb gedurende vijf maanden de malaria-bestrijding geleid. Bij deze bestrijding was ik hoofdzakelijk aangewezen op de chinine-behandeling, daar het niet meer mogelijk was de bijzondere oorzaken, welke tot deze epidemie aanleiding hadden gegeven, op te sporen, waarvoor bij mijn komst het juiste oogenblik reeds verstreken was. Het doel der bestrijding kon daarom geen ander zijn, dan door

to the first-mentioned subject, as is it only slightly connected with the latter.

I am all the more inclined to do so on account of the great difference of opinion that exists regarding the value of treating the natives with quinine as an anti-malarial measure.

This difference of opinion is not only found among laymen, but exists among medical men too, and, as the debates in the Volksraad show, even between a medical member of that body, who has taken upon himself the task of enlightening the public on medical matters and the chief of the medical Service in these islands. It may be useful for all the parties interested in this question to know the results of the experiments on this subject on a large scale at Semarang, which have not yet lost any of their value.

I should mention that a few years before I had to solve the same problem. Early in 1906 a malaria epidemic broke out in the North-coast of Madura, an expidemic whose violence has seldom been equalled in Netherlands India, and in April I was ordered to proceed there to take charge of anti-malarial campaign. During my stay of five months the quinine treatment was principally applied, for it was no longer possible to trace the cause of the epidemic, I having arrived too late. The preventive measures were, therefore, limited to an intensive application of quinine for the purpose of reducing the chances of infection by curing the gamete carriers and, what was still more important, of combating the secondary effects of the infection on those carriers; these effects having

middel van een intensieve chinine-behandeling te trachten niet alleen de kansen van infectie door het herstel van gametendragers te verminderen, maar ook voornamelijk de secundaire gevolgen van de infectie bij die aangetasten te bestrijden, daar deze gevolgen de arbeidskracht der bevolking ten zeerste ondermijnd had, waardoor achterstand in den geregelden veldarbeid dreigde te ontstaan. Vooral voor Madoera was dit een ernstig feit, aangezien daar de economische toestand der bevolking reeds in gewone tijden niet al te schitterend is.

Deze methode paste ook goed aan bij de Italiaansche school, die ik op mijn reis door Italië had doorloopen. De goede resultaten aldaar verkregen met de onder goede contrôle ingevoerde regelmatige chinine-behandeling en prophylaxe spoorde mij aan om, nu de gelegenheid daarvoor gunstig was, daarmede in Indië een proef te nemen.

Vóór mijn komst was men reeds tot chininebehandeling op groote schaal overgegaan, doch de gewenschte regelmatigheid in de behandeling en de op den maatregel uitgeoefende contrôle liet wel wat te wenschen over, waardoor het te verkrijgen resultaat in de waagschaal werd gesteld.

Er moest nu overwogen worden, welke personen men onder behandeling zou nemen. In de eerste plaats kwamen hiervoor natuurlijk de acute malaria-lijders in aanmerking, doch daarmee kon niet volstaan worden, daar er vele chronische malarialijders onder de bevolking werden aangetroffen, die nog zeer onder invloed stonden van de gevolgen der infectie. Voor zoover deze lijders aan malaria-intoxicatie ook nog parasietendragers waren, konden de bij hen optredende recidieven aanleiding geven een chininebehandeling te beginnen. Maar, zooals maar al te goed bekend is, melden deze recidivisten zich

already seriously affected the working power of the natives and rendered them unfit for regular agricultural labour. This was a particularly serious matter in Madura, where the economical condition of the natives is not too favorable even in normal times.

This method also fitted well in the Italian system which I had studied during my stay in Italy and the favorable results obtained there by a regular quinine treatment induced me to try the same here, now that there was a suitable opportunity.

Quinine had already been applied before my arrival, but the regularity of treatment and the supervision were such as to render the results problematic.

The question now was: which of the natives should we treat? The first on the list were, of course, those, suffering from acute malaria; but the treatment of these only would not be sufficient, for there were many suffering from chronic malaria who were still very much under the influence of the consequences of infection. For as much as these malaria-poisoned patients were still carriers of parasites, a relapse might necessitate the application of the quinine treatment. But, as is well known such sufferers from relapse seldom report themselves voluntarily, because the attacks of fever usually last a few days only.

slechts weinig uit eigen beweging aan, daar de koortsaanvallen gewoonlijk maar eenige dagen duren.

Was dit al een bezwaar om alleen de aangetroffen of zich meldende acute zieken in behandeling te nemen, zoo kon deze maatregel ook niet als afdoende beschouwd worden, aangezien er nog alle kans bestond, dat door de parasietendragers in verband met de aanwezige anopheles-muskieten de besmetting op gezonde personen werd overgebracht.

Of de factoren, die de epidemie veroorzaakt hadden reeds verdwenen waren, kon op dat oogenblik niet goed worden nagegaan, zoodat een weder optreden der epidemie bij mogelijke toename van het aantal anopheles-muskieten niet was uitgesloten. Het was zelfs noodzakelijk daarop te rekenen, omdat het toen reeds bekend was, dat op Java de malaria herhaaldelijk endemische verheffingen vertoont in het midden van het jaar, zoodat in die maanden de bedoelde factoren in heviger mate schijnen op te treden.

Het was dus wenschelijk te trachten alle parasieten-dragers onder geregelde en langdurige behandeling te nemen. Het meest afdoend zou in dit opzicht de toepassing van een algemeene chinine-prophylaxe geweest zijn, doch waar het epidemisch gebied zich over een bevolking van een paar honderdduizend zielen uitstrekte, daar zou het ter beschikking staande personeel voor die reuzentaak niet berekend zijn geweest, nog gezwegen van de enorme massa's pillen, die daarvoor noodig waren, terwijl de Bandoengsche Kininefabriek er toen nog niet in geslaagd was versuikerde tabletten te vervaardigen.

Bovendien was het zeer de vraag of de bevolking zich voor zulk een behandeling zou laten vinden. De tweede methode, die in aanmerking kwam, was de in die tijden op den voorgrond tredende Koch'sche

This in itself was an objection to the treatment of acute malaria cases only, while a further objection was that such treatment could not be regarded as sufficient on account of the fact that there was every chance of the parasite carriers causing the infection of healthy people through the medium of the anopheles mosquito present in the locality.

Whether the factors active in spreading the disease had already disappeared or were still present, could not be decided at that time; so that a fresh outbreak of the epidemic, owing to a possible increase of anopheles mosquitoes, was not impossible. It was even necessary to count on such a renewed epidemic, for it was then known that, in Java malaria frequently showed an endemic rise in the middle of the year and therefore, the factors referred to seem to increase during that time.

For this reason it was desirable to try to subject all parasite carriers to regular and long treatment. The most decisive method for that purpose would have been the application of a general prophylactic quinine treatment, but seeing that the epidemic had spread over a district with a population of a few hundred thousand souls, the available staff would have been insufficient for such a gigantic task, not to speak of the enormous number of pills required; for, at that time, the Bandung quinine factory had not yet succeeded in making sugar-coated tablets. Furthermore it was very doubtful whether the natives would submit to such treatment.

The second method to be considered was Koch's, which was then attaining prominence, This was based on tracing parasite-carriers by regulary examining the blood of the population, and treating them

werkwijze. Deze was er op gebaseerd om door geregeld bloedonderzoek der bevolking de parasietendragers op te sporen en deze in behandeling te nemen. De toepassing van dit denkbeeld was echter buitengesloten, omdat het voor het bloedonderzoek benoodigd personeel ontbrak, ja zelfs daarvoor geen voldoend aantal microscopen ter beschikking stond.

Ik meende al deze klippen het best te kunnen omzeilen door het in behandeling nemen van alle personen, die een vergroote milt vertoonden. In de eerste plaats zouden deze chronische malaria-lijders daarbij individueel gebaat zijn, maar verder mocht de verwachting worden gekoesterd, dat wij met die methode tevens het grootste gedeelte der parasieten-dragers in behandeling kregen. De meer of mindere mate van waarschijnlijkheid dezer veronderstelling is later menigmaal een punt van heftige discussie geweest en het kan zekerlijk niet ontkend worden, dat hier het zwakke punt der methode is gelegen.

Er zijn toch meerdere malen gametendragers gevonden, die geen miltvergrooting vertoonden, en ook al mag men daarbij meer spreken van de uitzonderingen, die den regel bevestigen, zoo is het toch mogelijk, dat deze personen voldoende infectie-materiaal leveren om bij groote toename van het aantal malaria-overbrengers weder een verheffing der ziekte te veroorzaken. Wanneer men rekening houdt met het klein aantal gameten-dragers, het welk in het voorjaar in de gematigde luchtstreken aanwezig is en hoe deze weinige parasietendragers toch de oorzaak vormen van de in den zomer optredende malaria-endemie, dan kan het bestaan van dezen invloed niet ontkend worden.

Aan de andere zijde geldt echter, dat, wanneer het gelukt met een regelmatige en lang voortgezette chinine-behandeling een groot aantal zoogenaamde miltdragers niet alleen van hun milttumor te genezen,

when parasites were found. The application of the method was, however, out of the question, because there was no staff to conduct such an examination, and not even a sufficient number of microscopes.

I decided that the best way in which to overcome all these difficulties was to treat all persons suffering from enlargement of the spleen. In the first place this would individually benefit the chronic malarial patients, and then it was very likely that it would affect the greatest number of parasite carriers. The probability of these expectation afterwards became the subject of heated arguments, and it is undeniably the weak point of the method.

Many gamete carriers have been found who show no enlargement of the spleen, and, even if these are regarded as the exceptions that prove the rule, it is quite possible that they have sufficient infecting power to cause an increase of the disease should there be a great increase in the number of the anopheles. When one considers the small number of gamete carriers in temperate climates during spring, and that even those few are the cause of the summer malaria epidemics, one must acknowledge the existence and the influence of this factor.

On the other hand, however, when one, by a regular and lengthy quinine treatment, succeeds not only in curing the tumor of the spleen of a large number of so-called "spleen-carriers", but also in ridding them

maar tevens hen te bevrijden van de in hun lichaam aanwezige geslachtelijke malaria-parasieten, de infectie-kans ter plaatse een sterke vermindering kan ondergaan.

Nu is, zooals de praktijk ons leert, het sterilizeeren van het lichaam der parasieten-dragers een zeer moeilijke taak, en kan men ook hier in het geding brengen alle zeker geconstateerde gevallen, waarbij een goed geleide en langdurig voortgezette chininebehandeling toch het optreden van recidieven niet kon voorkomen.

Dit geldt niet alleen voor de na korten tijd weer optredende recidieven, maar ook ten opzichte van de malaria-aanvallen, die geruimen tijd na het verblijf in een geheel malaria-vrije streek optreden, waarmee het bewijs geleverd is, dat in die gevallen de gameten niet gedood waren. Ook al kan men hier alweder spreken van uitzonderingen, die den regel bevestigen, zoo vormen deze gevällen toch eveneens een kwetsbaar punt van den toe te passen maatregel.

Ik besloot echter de proef te nemen daarbij den gunstigen invloed, welke zulk een behandeling op de chronische malarialijders zou uitoefenen op den voorgrond stellende en in stilte hopende, dat de chininisatie tevens in staat zou zijn om door het dooden van alle gameten in het lichaam dezer lijders ook de infectiekans in het ressort zoo sterk te beinvloeden, dat het weder optreden van een hevige endemie of epidemie voorkomen zou worden.

Het eerst gestelde doel werd geheel en al bereikt, en de verbetering van den algemeenen gezondheidstoestand der bevolking na eenige maanden van behandeling is zoo sterk op den voorgrond getreden, dat niemand aan het bestaan van een directen samenhang van beide factoren heeft getwijfeld, ook al zou men zich de vraag kunnen stellen of deze verbetering geen verband hield met spontane genezing en nadat de groote infectie-kans door natuurlijke oorzaken was verdwenen.

of the sexual parasites present in their bodies, the local chances of infection may be greatly reduced.

The sterilisation of the bodies of parasite carriers is a very difficult matter, as we learn in practice, and, here too, one may quote many fully warranted cases in which a well-conducted and long-continued quinine treatment failed to prevent a relapse.

This applies not only to relapses after a short time but also to attacks of malaria that recur a long time after a stay in a locality free of malaria, which prove that, in most cases, the gametes were not killed and, although here again, one may speak of exceptions that prove the rule, still these cases form a weak point in the argument for the method applied.

I decided to try the experiment, putting forward the favorable effect of such treatment on chronic malaria patients, and hoping that the application of quinine would so strongly influence the chances of infection by killing all gametes in the bodies of the patients as to prevent a recrudescence of malaria in an endemic or epidemic form.

The first object was fully attained and the improvement in the general health of the population after a few months was so obvious that no one doubted the existence of a direct connection between the two factors, even though one might ask whether there was not any question of spontaneous cure in this improvement, after the chances of infection had been removed by natural causes.

Dit denkbeeld mocht niet geheel uit het oog verloren worden, daar er vele feiten waren, die op een natuurlijke vermindering van de infectie-kans wezen. Wel kan men dit verschijnsel even goed verklaren door aan de ingestelde behandeling een invloed ten goede op de infectiekans toe te schrijven, doch in dat geval zou men toch een endemische verheffing in de daarvoor in aanmerking komende maanden verwacht mogen hebben. Deze is echter volmaakt uitgebleven, hetgeen slechts te verklaren is door het aannemen van den grooten invloed van natuurlijk optredende factoren, die met de chininebehandeling in geenerlei verband behoefden te staan.

Zoo had b. v. een desa gedurende den epidemie-tijd een sterfte vertoond van 100 $^0/_{00}$ in minder dan 6 maanden, zoodat de bevolking in werkelijkheid gedecimeerd was. Toch vertoonde deze desa in het begin van het volgende jaar nog maar een kindermilt-index van $2^0/_0$, terwijl in latere jaren geen malaria meer optrad.

Al scheen het dan ook, dat de resultaten van de ingestelde chininisatie de infectie-kans ter plaatse sterk hadden verminderd, zoo was het bewijs daarvan nog lang niet geleverd, doch moedigden die resultaten aan tot het nemen van nieuwe proefnemingen met deze methode waaraan officieel de naam van het „Madoera-stelsel" werd gegeven.

Nadat dan ook door het in de Residentie Semarang ingestelde onderzoek naar de verbreiding der malaria het bestaan van een intensieven malaria-haard in de afdeeling Kendal was aangetoond, lag het voor de hand om daar het Madoera-stelsel op den proef te stellen. Uit alle verzamelde gegevens bleek te Kendal de infectie-kans enorm groot te zijn, en was dus hier een goed proefveld aanwezig om de waarde der methode vast te stellen.

Een door mij met den naam van mala-

This idea was not to be ignored, for there were many facts that pointed to a natural diminution of the chances of infection. It is true that one might explain this fact equally well by ascribing a favorable effect on the chances of infection to the treatment followed; but in that case one might well expect an endemic rise in certain months, and such a rise did not occor at all; which can only be accounted for by asuming the great influence of natural causes not having any necessary connection with the quinine treatment.

For instance, one village had a death rate of $100^0/_{00}$ in less than six months during the epidemic, so that the inhabitants were literally decimated. Yet that village showed only an infantile splenic index of $2^0/_0$ in the begining of the next year, and there was no malaria there in after years.

Although it seemed as if the quinine treatment applied had greatly reduced the chance of infection in loco, yet there was no proof of that really being the case but the results encouraged as to make further experiments with this system, to which the name "Madura system" was officially applied.

When the inquiry instituted in the Residency of Samarang had pointed to the existence of an intensive malaria-centre in the district of Kendal from whence the disease had spread, it was only natural that the Madura system should be tried there. From imformation received the chances of infection in Kendal were enormously high, making it an excellent field for experiments regarding the value of the method.

A spot classed as a malaria-centre, na-

ria-haard bestempelde streek, waartoe ik overga, indien de kinder-milt-index boven 60 % is gelegen en menigmaal constant bij 100 % verblijft, vertoont een voortdurend hooge infectie-kans. Men kan in sommige van die haarden wel spreken van een hyper-infectie, waaronder wordt verstaan, dat de tijd, waarbinnen een nieuwe infectie wordt verkregen, veel kleiner is dan het tijdperk, waarin gemiddeld een spontane genezing mag verwacht worden.

Hier zou dus kunnen blijken of het Madoera-stelsel, mits goed toegepast, in staat zou zijn den funesten kringloop te breken, door het aantal gameten-dragers zoo te verminderen, dat de infectiekans tot geringere afmetingen teruggebracht werd.

En al heb ik gedurende de proef ook de gegevens verzameld, waardoor ik mij een oordeel zou kunnen vormen over de waarde van deze methode ten opzichte van de genezing der chronische malarialijders, vooral van de bij hen bestaande chronische intoxicatie, zoo was toch het hoofddoel gericht op het opsporen van den invloed eener geregelde chininebehandeling op de infectiekans, alzoo op het *hygienisch* nut van dezen maatregel.

II. Chininisatie der bevolking als bestrijdingsmiddel in de malaria-haarden.

Bij het organiseeren van deze proefneming, die beslissend zou kunnen zijn voor de beoordeeling der vraag of waardeerbare resultaten te verwachten zijn van een methode van malaria-bestrijding, die om hier niet nader te bespreken redenen, ons eerste, maar tevens ons laatste redmiddel was om met den toenmaligen stand van het malaria-vraagstuk — waarin intusschen nog weinig verandering is gekomen — de

mely one in which the infantile splenic index is above 60, and often is constant at 100, offers a constanty high chance of infection, and in some of such centra one may speak of hyperinfection, i. e. that the time in which a fresh infection takes place is much shorter than that in which a spontaneous cure may be expected.

Here, then, was an opportunity to test whe ther the Madura system, properly applied, would be able to break this vicious circle by so reducing the number of gamete carriers that the chances of infection became smaller.

And, although during these erperiments I collected information to enable me to form an opinion as to the value of this method in curing chronic malaria patients, especially of the chronic poisoning existing in their system, the principal object was to trace the effect of a regular quinine treatment on the chances of infection, thus on the hygienic value of this measure.

Quininisation of the population as a therapeutic measure in the malarial centres.

When organising this experiment, which might prove decisive when judging whether appreciable results are to be expected from a method, which, for reasons we cannot discuss here, was our only resource in the circumstances then ruling the problem of protecting the natives against the enervating effect of malaria, and thus to increase the strength of the people, I was fully aware of the fact that only sys-

inlandsche bevolking tegen de ondermijnende invloeden van de malaria te beschermen en daarmee de volkskracht te verhoogen, was ik mij wel bewust, dat slechts resultaat te bereiken zou zijn, indien de behandeling stelselmatig en onder vertrouwbare contrôle geschiedde.

tematic treatment under reliable supervision could lead to satisfactory results.

Het Madoera-stelsel was, zooals straks aangetoond zal worden, daartoe zeker te verkiezen, doch was het dringend noodig, over volstrekt vertrouwbaar personeel te kunnen beschikken, teneinde een intensieve contrôle te kunnen uitoefenen.

The Madura system was, as we shall presently show, most certainly to be preferred for the object in view, but it was urgently neccessary to have an absolutely reliable staff so as to exercise intensive supervision.

Gelukkig vond ik in den toenmaligen Leider van het Leger des Heils, den heer van Rossem, een krachtigen medestander, die mij beloofde gedurende den tijd van de proefneming een tweetal officieren te zullen afstaan, mits de onkosten geheel ten laste van den Lande zouden komen. Dit werd door de Regeering toegestaan en zoo kon ik steeds beschikken over een tweetal betrouwbare krachten, wier belangstelling en toewijding in de werkzaamheden ver boven mijn lof verheven zouden blijken. Zonder deze hulp, daarvan ben ik ten zeerste overtuigd, zou de geheele proefneming mislukt zijn en zouden de gestelde vragen onbeantwoord zijn gebleven.

In Mr. van Rossem, then Leader of the Salvation Army, I was fortunate in finding a strong supporter, who promised to lend me two officers during the experiments, provided the state paid their expenses. This was agreed to by the government, and so I had two reliable assistants whose interest in and devotion to the work in hand are far above my praise. I am convinced that without their aid the whole experiment would have been a failure, and the questions put could not have been answered.

De heer Molenkamp heeft als zoodanig van het begin tot het einde de proefneming medegemaakt, stond soms geheel alleen voor dit moeizame werk, doch werd gewoonlijk op voortreffelijke wijze door een tweeden officier van de genoemde corporatie bijgestaan, die onder den bezielenden invloed van den Heer Molenkamp eveneens alle krachten inspande en geen opoffering te groot achtte om te streven naar een zoodanige contrôle, dat de verkregen resultaten, in welke richting deze ook zouden wijzen, absoluut vertrouwbaar zouden zijn.

Mr. Molenkamp went through the experiment from start to finish in the capacity of an assistant and was sometimes quite alone in his difficult task, but was generally assisted in an excellent manner by another officer of the above-mentioned corporation, who too under the inspiring influence of Mr. Molenkamp, exerted all his efforts and regarded no sacrifice as too great to obtain such supervision that the results attained, however they might fall out, should be absolutely reliable.

Het in de, van den grooten weg verafgelegen, desa Ngemplak zich bevindend

The small kamponghouse, far from the beaten path, in the village of Ngem-

klein kamponghuisje, waar het hoofdkwartier werd gevestigd, heeft kunnen getuigen van de zeldzame opoffering dezer officieren bij hun pogingen om de bevolking van de gevolgen der malaria te bevrijden en de streek van dezen geesel der menschheid te verlossen. Het is mij een behoefte dit eeresaluut aan die mannen in het publiek te brengen, al geschiedt dit door de omstandigheden later dan in mijn voornemen lag.

Tevens was mij toegevoegd de dokter-djawa Raden Dimin van Batang, welke echter in den loop van 1908 plotseling kwam te overlijden. Hoewel een opvolger voor hem werd aangewezen, heb ik dezen elders bij de malaria-bestrijding te werk gesteld, daar, nadat de behandeling in gang was gezet, de hulp van een geneeskundige verder ontbeerd kon worden.

Voor de uitdeeling der chinine-tabletten werden 24 magangs aangenomen, waarvan na eenigen tijd twee der beste krachten tot mantri werden aangesteld, teneinde de officieren bij de contrôle behulpzaam te zijn en te zorgen voor het richtig binnen komen der verschillende rapporten.

Alvorens tot de behandeling over te gaan werd een registratie gehouden van alle in de te behandelen desa's aanwezige personen. De bestaande desa-registers zijn toch slechts vertrouwbaar, kort na een vijfjaarlijksche volkstelling; daarna worden ze onregelmatig bijgehouden, zoodat zij op vele punten, vooral wat de namen betreft, niet met den werkelijken toestand overeenkomen.

Nadat de registers gereed waren, werden alle inwoners eener desa door den dokter-djawa op het al of niet aanwezig zijn van een miltvergrooting onderzocht. Iedere persoon, hetzij volwassen of kind, die hiermee behept bleek te zijn, dan wel gedurende het onderzoek aan koorts leed of toegaf aan koortsen gesukkeld te hebben,

plak, where the headquarters were, witnessed the rare self-sacrifice of these officers in their efforts to free the natives from the effects of malaria, and the district from this scourge of humanity. I feel it my duty to express publicly, my admiration of these men I although circumstances have caused this to be done later than I intended.

The Javanese doctor, Raden Dimin from Batang, was also attached to my staff, but he died suddenly in 1908. Another was appointed in his place, but him I stationed elsewhere, for, the treatment once started, the asssistance of a medical man was not necessary.

For the distribution of the quinine tablets we employed 24 "magangs" [1]) and, after a short time, two of the best of these were appointed as "mantris" [2]) to assist the officers in supervising, and to see that the various reports came in properly.

Before the treatment began the inhabitants of all the villages to be treated were registered. The existing village registers are only reliable for a short time after the quinquennial census, after that they are irregularly kept, so that on many points, especially with regard to the names, they do not agree with the real conditions.

On the completion of the registration all the natives of a village were examined by the Javanese doctor to see whether any were suffering from enlargment of the spleen. Every person, whether adult or infant, who proved to have an enlarged spleen or who, during the examination, suffered from fever, or admitted to have suffered from fever, was

[1]) magang = native assistant.
[2]) mantri = „ superintendent.

werd als zieke ingeschreven en in behandeling genomen. Deze behandeling greep op de volgende wijze plaats:

In het midden der desa of van een gedeelte der desa werd een plaats aangewezen, waar de magang met de behandeling belast, 's morgens van zes tot acht uur aanwezig moest zijn. Meestal werd voor de uitdeelingsplaats, welke met den naam van „post" werd aangeduid, het huis van den loerah gekozen, maar daarvoor diende ook menigmaal een wachthuisje op een kruispunt van desa-wegen gelegen.

De zieken, die niet bedlegerig waren, kwamen naar eigen wensch 's morgens of 's avonds op de post en slikten daar onder het toezicht van den magang het voorgeschreven aantal tabletten. Een ten gebruike gereed gezette met water gevulde kruik gaf gelegenheid om zoo noodig de tabletten met een teug water door te spoelen. In het begin eener behandeling was dit bij velen noodig, doch na eenige dagen slikten de meeste personen de tabletten zonder water. Voor het weggaan van de post werden behandelden uitgenoogdigd den mond wijd open te sperren en de tong op te lichten, teneinde te kunnen constateeren of de tabletten naar de maag verdwenen waren. Deze contrôle mag nimmer achterwege blijven, daar er steeds personen werden gevonden, die een lijdelijk verzet tegen de behandeling pleegden. Werd door den magang hierop niet voldoende gelet, dan werden er bij de contrôle door de officieren meestal enkele uitgespuwde tabletten op den weg, die naar de post leidde, gevonden, waarnaar dan ook steeds door hen werd gespeurd, teneinde op deze wijze de betrouwbaarheid der magangs te kunnen beoordeelen.

Over het algemeen werden weinig bezwaren bij het slikken ondervonden, omdat wij thans de beschikking hadden over gesuikerde tabletten van 0.2 en 0.1 gram bisulfaschinine. Deze tabletten veroorzaakten bij

registered as a patient and treated accordingly. This treatment was as follows:

In the middle of the village, or of a part of the village, a place was fixed where the magang charged with the treatment had to be present from six to eight o'clock in the morning. Usually the house of the head of the village was chosen as the place of distribution, wich was called the "post", but often a village police station, situated where four roads met, would be the appointed place.

The patients who could move about came to the post either in the morning or in the evening as they found convenient and swallowed the requisite number of tablets there under the supervision of the magang A goglet of water stood handy to help them to swallow the the tablets if necessary. First many required water, but, after a few days, patients were able to swallow the quinine without any water. Before leaving the post, those treated were made to open their mouths wide and to lift their tongues, as to enable the magang to see whether the dose had really been swallowed. This examination should never be neglected, for there are always some who passively resist the treatment. If the magangs neglected this precautionary measure, the officers usually found a few tablets on the road to the post, that had been rejected by the patients, it being the habit of the officers to carefully search the road followed by the patients for such rejected tablets as a check on the trustworthiness of the magangs.

Generally there was very little objection to swallowing the quinine administered, as we now had a supply of sugar-coated tablets of 0.2 and 0.1 gram of quinine bisulphate. These were easy to swallow, and

het slikken geen moeite en zelfs kinderen beneden twee jaar gewenden zich spoedig aan de kleine tabletten van 0.1 gram. Vele moeders prefereerden tabletten boven de poeders van tannas-chinine, die speciaal voor de jonge kinderen gereed werden gehouden.

De Bandoengsche kininefabriek maakte op mijn verzoek ook comprimés van 0.1 gram tannas-chinine, teneinde zeker te zijn van de juiste doseering. Het vouwen van een groot aantal poeders had bezwaren ondervonden en zoo had ik, voordat de comprimé's ter beschikking stonden, kleine vernikkelde lepeltjes laten maken, waarmee ongeveer 100 milligram tannas-chinine met evenveel melksuiker vermengd werd opgeschept. Deze doseering is vrij zuiver, doch het gebruik van comprimé's is toch te verkiezen.

Echter moeten deze tabletten ook met water gemengd worden, zoodat het slikken zelf er niet gemakkelijker op wordt en men in dit opzicht evengoed de poeders kan gebruiken.

Bij het toedienen van de tabletten of van de met water vermengde tannas-chinine aan kinderen hangt de uitslag ten zeerste van den goeden wil der begeleidende moeders of vaders af. Wel moet de magang geoefend worden in het ingeven der tabletten en mengels, doch indien de vaders of moeders dit willen overnemen gewennen de kinderen er nog spoediger aan.

De wijze waarop de kinderen de tabletten of het voorgehouden mengsel slikken, vormt een goed contrôlemiddel op de betrouwbaarheid van de opgaven van den magang over de al of niet geregeld plaats gegrepen hebbende behandeling. Beweert toch de magang, dat de behandeling geregeld heeft plaats gehad, doch blijkt bij het in onze tegenwoordigheid aanbieden van tablet of mengsel, dat het kind halsstarrig weigert de chinine te gebruiken, terwijl de meegekomen huisgenoot allerlei pogingen aan-

even children under two years soon became accustomed to the small 0.1 gram tablets, many mothers prefering them to the quinine tannate powders which were kept specially for children.

The quinine factory at Bandung prepared, at my request, compressed tablets of 1.0 gram of quinine tannate so as to be certain of the dose. The folding of a great number of powders in paper was troublesome so, before the compressed tablets were supplied, I had had small nickled spoons made to hold about 100 milligram of quinine tannate mixed with the same quantity of milk sugar. This dose is fairly accurate, but the compressed tablets are preferable.

But these tablets too must be mixed with water, so the actual swallowing is not made any easier and, in that respect, powders are just as good.

The success of these tablets or of the quinine tannate powders with children depends largely on the coöperation of the fathers or mothers who accompany them. The magangs must be experienced in administering tablets and mixtures, but if the parents take over this part of the business the children get accustomed to it sooner.

The manner in wich the children swallow the tablets or mixtures given them, is a good criteri on of the trustworthiness of the magang's reports on the regularity of the treatment. If the magang asserts that this has been regular, and when, the tablet or mixture being given to a child in our presence, the child decidedly refuses to swallow it, and the accompanying relative makes all sorts of efforts to hide away the quinine, then one may safely say that on previous occasions the administration of the quinine

wendt om de chinine te verstoppen, dan kan men gerust aannemen, dat ook op de voorgaande dagen de behandeling op onwil van het kind is afgestuit.

Een geheel ander beeld vertoont zich, indien kleine hummels, dikwijls niet anders begeleid dan door niet veel oudere broertjes of zusjes, naar den magang stappen en daar als hongerige spreeuwtjes de tablet achter in de keel laten gooien. Gewoonlijk is deze dressuur in enkele dagen voltooid, indien de ouders medewerken.

Teneinde den verkoop van de in grooten getale ter beschikking van de magangs staande tabletten te voorkomen, werden na eenige proefnemingen door de kininefabriek rood gekleurde tabletten verstrekt. Dit gaf te Kendal geen bezwaren, doch wel te Japara, waar het praatje werd rondgestrooid, dat deze roode kleur afkomstig was van christenbloed, dat met de tabletten was vermengd, om de Islamieten tot den christelijken leer te bekeeren! Later is daarom maar van het gebruik der gekleurde tabletten afgezien.

De vraag, die al spoedig gesteld werd, of zwangere vrouwen al of niet in behandeling moesten komen, bracht ons weer te midden van de daarover heerschende controverse. Ik voor mij ben overtuigd, dat in malariastreken onthouding van chinine aan zwangeren de kans op abortus veel meer doet vermeerderen dan de chininetoediening.

De gevallen in de litteratuur vermeld wijzen over het algemeen op een grooter gevaar verbonden aan de koortsaanvallen dan aan het chininegebruik, en ik heb dan ook nooit geaarzeld om in mijn particuliere praktijk chinine aan zwangeren toe te dienen, na hen vooraf over een en ander te hebben ingelicht.

Bij de bevolking heb ik echter van mijn principe moeten afwijken. Ook daar kent men een abortieve werking toe aan de chinine, welk denkbeeld vermoedelijk door

was frustrated by the unwillingness of the child.

It is quite a different sight when little tots, often accompanied by brothers and sisters not much older than themselves, step eagerly forward to the magang and let him drop the quinine down their throats like hungry little starlings. The lesson is usually learned in a couple of days if the parents help.

To prevent the magangs selling any of the large stock of quinine at their disposal, the quinine factory supplied tablets of a red colour. There was no objection to hese at Kendal, but in Japara the tale went that the red colour was due to the blood of Christians being mixed with the quinine in order convert the Mahomedans to Christianity! On that account the use of coloured tablets was discontinued later on.

The question which soon cropped up was: should pregnant women be treated? There was much dispute on the subject and we were drawn into the old controversy. I myself am conviced that, in malarial districts, the nonadministration of quinine to pregnant women increases the risk of abortion much more than the aministration thereof.

The literature on the subject points in general to the graver danger of attacks of fever than of the use of quinine, and I have never hesitated to prescribe quinine for my private patients who were pregnant, giving them the neccssary advice as to its use.

I did not, however, folow out this principle when treating the natives, who also ascribe an abortive action to quinine having probably heard Europeans

uitlatingen van Europeanen is ontstaan. Iedere miskraam gedurende de behandeling optredende zou dus aan de chinine toegeschreven worden en dit zou de reputatie van het geneesmiddel ernstig geschaad hebben. Vandaar werd van de behandeling afgezien, hoewel door de officieren menigmaal geconstateerd kon worden, dat vele vrouwen, die uit vrees voor de abortieve werking geen chinine hadden geslikt, gedurende hun zwangerschap of kort na een miskraam of in het kraambed kwamen te overlijden.

Gedurende de eerste maand der behandeling geschiedde deze dagelijks en kregen daarbij de volwassenen en kinderen boven 12 jaar twee tabletten van 0.2 gram, kinderen van 6—12 jaar één tablet en kinderen van 2—6 jaar één tablet van 0.1 gram. Aan kinderen beneden 2 jaar werd een poeder of tablet van 0.1 gram tannas chinine verstrekt.

Op Zondag werd met het oog op het personeel geen uitdeeling gehouden.

Na een maand werd deze dagelijksche behandeling vervangen door een tweedaagsche per week. De eene desa, of zoo deze groot was een gedeelte der desa, werd daarbij behandeld gedurende de twee eerste, de tweede of een ander gedeelte gedurende de twee volgende en de derde gedurende de twee laatste dagen der week Ook thans greep Zondags geen uitdeeling plaats

Deze drie verschillende posten werden door één magang bediend, terwijl bij de dagelijksche behandeling voor iedere post één magang moet aangewezen worden. De ervaring op meerdere plaatsen verkregen heeft uitgewezen, dat het goed is het ressort van zulk een post niet verder uit te breiden dan tot een gebied van ± 500 inwoners, wil de geregelde behandeling gewaarborgd zijn Gedurende de eerste behandelingsmaand heeft men dus één chinineuitdeeler noodig op 500, daarna op 1500 zielen.

talk about it. Every miscarriage during the treatment would have been put down to the quinine, and the reputation of the medicine would have been greatly injured. For this reason we declined to treat such cases, althoug the officers could often certify that many women, who, for fear of the abortive quality of quinine, had declined to use it, died during pregnancy, after a miscarriage or in childbirth.

During the first month of treatment adults and children over twelve years old swallowed daily two tablets of 0.2 gram each, children from six to twelve years old were given one tablet; those from two to six years one tablet of 0.1 gram, while those below two years took a powder or a tablet, of 0.1 gram ofquinine tannate.

For the sake of the staff the patients were not treated on Sundays.

After a month the patients were given quinine twice a week instead of daily. One village, or in case it was a large one, a portion of it, was treated during the first two days of the week, the next two days were devoted to another village or another portion of a large one, and so on, leaving Sunday free as before. One magang managed three posts now, instead of one, as was necessary for the daily treatment during the first month.

The experience gained in various places taught that it was best not to extend the work of one post to more than about 500 patients, if it is to be done properly. During the first month one distributor was needed for every 500 patients and after that one for every 1500.

Deze tweedaagsche behandeling geschiedde als volgt.

Aan volwassenen en kinderen boven 12 jaar werden op ieder der twee behandelingsdagen 3 tabletten verstrekt, aan kinderen van 6 — 12 jaar 2, en aan kinderen van 2 — 6 jaar 1 tablet. De kinderen van 1/2 — 2 jaar kregen 1 tablet van 0.100 gr. bisulfas chinine of twee poeders ieder van 0.100 gram tannas chinine, terwijl aan de kinderen beneden 1/2 jaar één zoo'n poeder werd gegeven. De hoeveelheid chinine, die thans geslikt werd, was dus per dag grooter dan gedurende de dagelijksche behandeling, doch per week minder, omdat de zieken slechts twee dagen per week behandeld werden.

Het kwam er nu op aan de contrôle zoodanig in te richten, dat een betrouwbaar overzicht werd verkregen van het aantal werkelijk behandelde personen. Een geregelde opkomst van alle ter behandeling ingeschreven personen was à priori niet te verwachten en daarom moest getracht worden, om voortdurend met een vrij groote mate van zekerheid te weten hoeveel van deze personen de chinine geregeld slikten. Dit was niet alleen noodig om bij het dalen van dit cijfer maatregelen te kunnen nemen, teneinde de nalatigen tot voortzetting der kuur aan te sporen, maar vooral om het resultaat der methode goed te kunnen beoordeelen. Kwam toch slechts een zeer klein gedeelte in geregelde behandeling, dan zou men aan verkregen ongunstige resultaten geen waarde kunnen toekennen voor de beoordeeling van de meerdere of mindere doeltreffendheid der methode.

In de eerste plaats werd daarom aan de magangs wel opgedragen de bevolking aan te sporen de chinine geregeld te blijven gebruiken, doch verantwoordelijk gesteld voor de opkomst werden niet zij, maar het desa-bestuur.

Legt men die verantwoordelijkheid op

The twice-a-week treatment was carried out as follows:

Adults and children over twelve years old took three tablets on each treatment-day, and children from six to twelve years old took two tablets, those from two to six years old getting only one on each of these days. To children between six months and two years of age the dose administered was one tablet of 0.1 gram of bisulphate of quinine or two powders, each of 0.1 gram tannate of quinine, while those under six months got one such a powder. The dose per diem was thus greater than during the daily treatment, but the weekly dose was less, as the treatment was now limited to two days.

It was necessary to arrange the super, vision in such a way as to insure reliable statistics of the number of persons actually treated. It was not probable that the patients would report themselves regularly for treatment, and it was therefore our business to ascertain how many of them really took their dose regularly. This was necessary not only in order to persuade the slackers to continue the treatment in case the numbers fell off, but more especially to judge the results of the treatment. For if only a small fraction of the patients was treated regularly the effeciency of the method could not be judged from the results attained.

The magang's were therefore instructed to persuade the people to take quinine regulary, but we held the village committee, not the magangs, responsible for the regular attendance at the post.

If the responsibility be laid on the ma-

Volgnummer.	Naam.	Kinderen		Volwassenen		Leeftijd.	Huis of erf nummer.	1 Maart	2 id.	3 id.	4 id.	5 id.	6 id.	7 id	8 id.	9 id.	10 id.	11 id.	12 id.	13 id.	14 id.	15 id.	16 id.	17 id.	18 id.	19 id.	20 id	21 id.	22 id.	23 id.	24 id.	25 id.	26 id.	27 id.	28 id.	29 id.	30 id.	31 id.	
		Man.	Vrouw.	Jongen.	Meisje																																		
1	A.	—	1	—	—	—	6	—	3	3	—	—	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—	3	3	
2	B.	—	—	—	1	7	6	—	2/1	2 1	2/1	1/2	1	1	—	1	1	1	1	—	1	—	2	2	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	2	2	
3	Wongsokromo	1	-	—	—	—	12	—	2	2	2	2	2	2	—	2	2	2	—	2	2	—	3	3	—	—	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—	3	3	
4	C.	1	—	—	—	—	9	—	3/2	3/2	3/2	3/2	3/2	2	—	—	2	2	—	2	—	—	2	2	2	—	2	2	—	3	3	—	—	—	—	—	3	3	
5	D.	—	—	1	—	4	9	—	1/1½	1/1½	1/1½	1½	½	½	—	½	½	½	½	—	½	—	½	½	½	½	—	½	—	1	1	—	—	—	—	—	1	1	
6	E.	—		—	1	2 m.	9	—	1p.	1p.	1p.	1p.	1p.	1p.	—	1p.	1p.	1p.	—	—	—	—	1p.	1p.	—	—	—	—	—	1p.	1p.	—	—	—	—	—	—	—	
7	F.	—	-	—	1	1	23	—	½/1p.	½/1p.	½/1p.	½/1p.	½ 1p.	½/1p.	—	1p.	1p.	1p.	1p.	1p.	1p.	—	½	½	—	—	—	—	—	½	½		—	—	—	—	½	½	
8	G.	—	1	—	-	-	21	—	2	2	—	—	—	2	—	2	—	2	2	2	2	—	2	2	—	—	2	2	—	3	3	—	—	—	—	—	3	3	
9		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
10		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
11		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
12		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
13		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
14		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
15		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
16		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
17		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
18		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
19		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Totaal . . .						0.2	—	16	16	11	13	8	7	—	8	8	7	3	6	5	—	12	12	2	—	4	4	—	15	15	—	—	—	—	—	15	15	202
							0.1	-	2	2	2	2	2	2	-	1	1	1	1	—	1	—	2	2	1	1	—	1	—	1	1	—	—	—	—	—	1	1	28
							p.	—	2	2	2	2	2	2	—	2	2	2	1	1	1	—	1	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—			25

den magang, dan zal hij bij slechte opkomst al spoedig neiging vertoonen met de cijfers te gaan knoeien, en een grootere opkomst te melden, dan in werkelijkheid heeft plaats gehad. En het komt er, zooals ik reeds aantoonde, ten zeerste op aan betrouwbare cijfers over die opkomst te verkrijgen.

Op de uitdeelingspost was dus de aanwezigheid van een lid van het desa-bestuur noodzakelijk, welke functionaris den magang ook vergezelde bij zijn rondgang in de desa om de bedlegerige zieken te behandelen. Hiermee worden de werkzaamheden van het desabestuur belangrijk verzwaard, zoodat de op deze wijze plaats grijpende chinineuitdeeling nu niet altijd met vreugde wordt begroet.

Teneinde op de verstrekking een afdoende contrôle te kunnen uitoefenen, worden de namen van alle in behandeling genomen personen in een staat van het volgende model ingeschreven:

In iedere datum-kolom wordt ingevuld hoeveel tabletten of poeders verstrekt zijn, zoodat hieruit het aantal verbruikte tabletten en poeders is te berekenen, hetgeen noodig is om contrôle op den voorraad der magangs uit te oefenen.

Aan iederen behandelde wordt bij het inschrijven een briefje uitgereikt van het volgende model.

No. 3. DESA NGEMPLAK
Wongsokromo.

2/3	3/3	4/3	5/3	6/3	7/3	9/3	10/3
11/3	—	13/3	14/3	16/3	17/3	23/3	24/3
30/3	31/3	—	—	—	—	—	—

Op dit briefje komt behalve de naam van de desa en van den behandelde ook

gangs, they will soon begin to falsify their records in case the number of patients attending should fall off, so as to show a more regular attendance than there really is, and, as I said before, reliable figures were of the greatest importance.

The presence of a member of the village council was therefore necessary at the distribution post, and also when the magang went on his round of visits to the bedridden patients, which greatly increased the work of that council, but not so the popularity of the quinine treatment, This system of distributing was not always welcome in consequence.

To insure a good supervision, the names of all patients under treatment were entered in a form like the following:

In each date-column the number of tablets issued was noted, to enable us to calculate the total number used, as a check on the stock in charge of the magangs.

On being registred each patient received a form like the following.

No. 3. DESA NGEMPLAK.
Wongsokromo.

2/3	3/3	4/3	5/3	6/3	7/3	9/3	10/3
11/3	—	13/3	14/3	16/3	17/3	23/3	24/3
30/3	31/3	—	—	—	—	—	—

On this form appear, besides the name of the village and of the patient, the latter's

het volgnummer voor, waaronder de persoon in het bovenvermelde boekje is ingeschreven. De zieken komen zich uiteraard niet aanmelden om gemedicineerd te worden in de volgorde, waarin zij in het boekje zijn ingeschreven, doch als zij nu het briefje vertoonen is hun naam spoedig in het schrift van den magang op te zoeken.

Wanneer de tabletten of poeders werkelijk geslikt zijn, en de magang zich daarvan overtuigd heeft, wordt in het overeenkomstige vakje van het schrift het aantal toegediende tabletten of poeders ingevuld. De acute zieken kregen 's morgens en 's middags tabletten, hetgeen dan door een breuk werd aangegeven. Zoo beteekende het inschrijven van de breuk 3/2, dat er 's morgens drie en 's avonds twee tabletten waren geslikt. Uit het hierboven weergegeven en ingevulde blad van zoo'n schrift zal een en ander duidelijk zijn, ook op welke wijze de tweedaagsche behandeling werd aangeduid. Onder nummer 3 is Wongsokromo geboekt, van wien het contrôle-briefje hierboven overeenkomstig ingevuld werd weergegeven.

Nadat toch de aanteekening in het schrift van den magang is gesteld wordt in het overeenkomstige vakje van het contrôle-briefje den datum ingevuld van den dag, waarop de behandeling plaats had.

Zoo is uit het schrift, zoowel als op het contrôle-briefje af te lezen, dat Wongsokromo gedurende twee weken in dagelijksche behandeling is geweest, met uitzondering van de Zondagen en van den 12den Maart, toen hij verzuimde de tabletten te komen slikken. Daarna is hij in de tweedaagsche behandeling overgegaan, en wel op de twee eerste dagen van de week.

Op deze wijze kan de behandeling zoowel als de administratie spoedig geschieden en behoeven de opgekomenen niet lang te wachten.

Het schrift is steeds bij den magang, het contrôle-briefje bij den zieke thuis,

register-number agreeing with that in the book reffered to above. Of course the patients cannot report themselves at the posts in the same numerical order as in the register, but their names are quickly found on production of this form.

After the tablets and powders have been issued and the magang has ascertained that they have really been swallowed, the number of tablets or powders taken by the patient is entered in the proper column of the form Those suffering from acute malaria took their dose in the morning and in the evening, the numbers of tablets or powders being entered in the form of a vulgar fraction; e.g. 3/2 means that three tablets were given in the morning and two in the evening It is easy to see how the twice-a-week treatment is shown. Wongsokromo, whose form, entered up, is shown above, is registered as No. 3.

After the magang has noted the particulars in the register, the date of treatment is entered on the check-form in the proper square.

Thus one may see, both in the register and on the form given to the patient, that Wongsokromo was under daily treatment, except on Sundays, for two weeks, and that on the 12th of March he dit not come to the post for his usual dose of quinine. After that he went over to the two-day treatment and was treated on the first two days of the week.

In this way the patients can be treated and the books kept up to date quickly, so that there is no need for the natives to wait long.

The register is always with the magang and the check-form with the patient, who

doch dit wordt bij de behandeling, zooals reeds gezegd, meegebracht, tenzij de behandeling aan huis geschiedt, waarbij de magang zijn schrift meebrengt. Bij een juiste opvolging der voorschriften moet dus bij de behandeling steeds het schrift en het contrôle-briefje, dus ook de magang en de zieke, bij elkander komen. Dit is het uitgangspunt der contrôle, om na te gaan of de voorschriften werkelijk goed worden opgevolgd.

Deze contrôle is tweeledig. Ten eerste kan men zich naar de uitdeelingposten begeven gedurende de uren waarop de behandeling plaats grijpt.

Komt er iemand voor de behandeling zich melden, dan legt men dadelijk beslag op het meegebrachte contrôle-briefje. Het kan nu al terstond opvallen, dat de bewuste persoon het briefje niet meebrengt, doch dat dit bij den magang in bewaring is, hetgeen dezen als een groote fout wordt aangerekend, aangezien hij nu het schrift en het briefje met elkander kan laten kloppen zonder dat de zieke bij hem is geweest. Heeft deze fout niet plaats gehad, dan gaat men na of het briefje ook werkelijk behoort aan den persoon, die het meebrengt. Hierbij blijkt dan vaak dat een kind met het briefje van vader of moeder komt met de bedoeling om de tabletten in ontvangst te nemen en aan vader of moeder te brengen, waarbij echter geen zekerheid bestaat; of deze werkelijk geslikt worden.

Wanneer men zulk een geval waarneemt, dan kan men reeds zeker zijn van het knoeien van den magang, omdat het een sterke aanwijzing vormt, dat hij zich de vorige dagen heeft laten verleiden de tabletten werkelijk mee te geven en alzoo zijn plicht te verzaken. Deze waarschijnlijkheid wordt grooter, naar mate van de verwondering, die de brenger of brengster vertoont, indien de tabletten dit keer niet worden gegeven, maar gezegd wordt om

brings it to the distributing post, unless he is treated at home, in which case the magang takes the register to the patient's house. If, therefore, the instructions are properly carried out the register and the check- form, and consequently, the magang and the patient, should always meet. The vital point of the supervision is to see that the instructions have been strictly carried out.

There are two ways of supervising; one is to go to the distributing posts during the hours of treatment.

As soon as a patient arrives, the check-form is demanded. If may turn out that the patient did not bring his check-form with him, but had left it with the magang, which is noted against the latter as a serious neglect of the instructions, for it would enable him to make the register agree with the check-form without his meeting the patient. If the latter has a check-form with him, the supervisor must ascertain whether it really belongs to the bearer, for it often happens that a child brings its father's or mothers check-form with the intention to receive the tablets and to bring them to the patient, which, of course, is not permitted, for, if it were, there could be no certainty that the quinine would be swallowed by the person for whom it was intended.

If such a case is observed one may safely presume that the magang has been neglecting his duty, because it gives good reason to think that on previous occasions he did give the child the tablets intended for its parent. The astonishment of the bearer, when he or she is imformed that no tablets will be given unless the patient comes for them personally, is a good criterion of the justice of the presumption, One sometimes witnesses amusing scenes

den in behandeling zijnden persoon zelf naar de post te doen komen. Men beleeft dan dikwijls aardige grappen, vooral indien het vrouwen zijn, die het briefje komen brengen en die het dan noodig vinden luide te beweren, dat zij de vorige dagen de tabletten wel hebben medegekregen, daarmede den magang in een minder aangename positie tegenover den controleerenden persoon brengende. Men behoeft in zulk een geval geen woorden te verspillen, daar de magang het hoogst onaangenaam vindt onder het oog van de bevolking zoo in het zonnetje te worden gezet.

in such cases, especially if women are the bearer of the check-forms, for they loudly proclain that they had been been allowed to take the tablets home on previous occasions, thus putting the magang to shame in the presence of the supervisor. There is no need to waste words in such a case for the magang finds it exceedingly unpleasant to be "shown up" before the villagers.

Doch veronderstellen wij, dat de zaak in zoover in orde is, dan gaan wij na of het briefje is ingevuld overeenkomstig het schrift. Het kan nu blijken, dat op het briefje de data der laatste dagen niet voorkomen, terwijl volgens het schrift de persoon wel behandeld zou zijn. De magang mompelt dan wel dadelijk iets van „loepah", doch ons oordeel mag anders luiden.

But let us suppose that everything has been found right so far. Our next step will be to compare the check-form with the register. We may find that no entry appears on the form for the last few days but that, according to the register, the patient had been treated. The magang then mutters something about "lupah", (forgotten), but we may "hae our doots".

Op deze wijze kan men zich reeds groote zekerheid verschaffen over de betrouwbaarheid van den magang, doch deze controle betreft alleen de personen, welke gedurende het oogenblik der controle op de post komen. Het is daarom goed van tijd tot tijd de ochtend- en avondzitting geheel mede te maken en zich daarbij van eenig ingrijpen op de opkomst te onthouden. Gewoonlijk ziet men tegen het einde der zitting reeds een groote bedrijvigheid van het desa-bestuur te voorschijn treden, wanneer de opkomst slecht is geweest. Blijft ondanks de ingestelde pogingen om de te behandelen personen naar de post te brengen het aantal opgekomenen veel lager dan voor de vorige dagen in het schrift is vermeld, zoo kan men zich van fraude overtuigd houden.

In this way one can make fairly certain of the trustworthiness of the magang, but this only checks the treatment of those who come to the distribution post when the supervisor is there. It is therefore as well to remain at a given post during a full sitting morning ard evening from time to time, without interferinging in any way. If the number of patients attending has been small, one usually sees the village council become very energetic towards the end of the sitting. If in spite of the efforts to secure a good attendance, the number remains much below that noted for the previous days, one may safely conclude that the book figure is false.

Dit is nu op eenvoudige wijze door de tweede contrôle-methode vast te stellen. Men gaat daarvoor op een onverwacht oogenblik met den magang en een lid van

Fraud can be easily detected by the second method of supervision. One goes unexpectedly with the magang and a village councillor to the houses in the village,

het desa-bestuur de huizen in de desa bezoeken en ziet uit het schrift, waarin ook het huis- of erfnummer staat vermeld, of er zich daar bewoners bevinden, die in behandeling zijn. Men vraagt nu de contrôle-briefjes, die gewoonlijk netjes in een bamboe-kokertje zijn opgeborgen, ter inzage en vergelijkt deze met het schrift.

Menigmaal klopt dit niet en blijkt het briefje voor de vorige dagen niet, maar het schrift wel ingevuld te zijn. Doch het kan ook voorkomen, dat het briefje reeds voor de volgende dagen is ingevuld, zoodat de magang met beschaamde kaken een vergissing moet erkennen, die toch wel wat heel erg is.

Waar een inlander, en dit zou zeer zeker met een Europeaan evenzeer het geval zijn een dergelijke contrôle over zich voelt, vergaat hem gewoonlijk de lust tot knoeien en wordt hij, mits de contrôle in stand blijft, meer betrouwbaar. In het begin eener behandeling doet men verstandig geen enkele magang te vertrouwen en herhaaldelijk en streng te controleeren. Ook moeten er steeds eenige van de ergste knoeiers ontslagen worden, willen de overige magangs aan den ernst der contrôle gelooven.

Dit controleerend opvoedstelsel schijnt echter wel wat machtig te zijn en er is, vooral in het begin, een groot verloop onder deze werkkrachten, totdat de betrouwbare zijn overgeschoten of de andere zich gebeterd hebben.

Men zal na het voorgaande begrijpen waarom het van zoo groot belang is, het toezicht op deze magangs te kunnen toevertrouwen aan personen die, zooals de officieren van het Leger des Heils, gedreven door een nauwgezet plichtsgevoel geen moeite te groot achten om de magangs in hun dienstverrichtingen nauwlettend op de vingers te zien.

Ik heb wat uitvoerig stilgestaan bij de wijze, waarop de contrôle plaats greep,

and ascertains from the register, in which are noted the numbers of the houses, whether there are any patients under treatment there. Should there be any, the check forms, which are usually kept neatly in a hollow bamboo, are demanded, and compared with the register.

It often occurs that the register and the check-form do not agree; the register, for instance, being entered up for the last few days, but not the check-form, or that the latter has been filled in already for the next few days. The magang has then to shamefacedly acknowledge a very serious mistake.

When a native — and this would also be the case with a European — knows that his work is supervised in this way, he has usually no more inclination to shirk, and consequently becomes trustworthy if the supervision is continued. At first it is as well not to trust any magang, but to supervise them frequently and severely, discharging a few of the worst shirkers in order to convince the rest of the thoroughness of the supervision.

This system of training the magangs by strict supervision seems to be to severe for them, and many leave, especially at the start, till finally only the trustworthy ones or such as had greatly improved remain.

The above explains why it was so very important to entrust the supervision of the magangs to persons who, like the Salvation Army officers, being extremely conscientious in the execution of their duty, spare no pains in performig their task.

I have described our system of supervision fully so that it may be seen what

opdat daaruit moge blijken hoeveel moeite er besteed werd om steeds een goed overzicht te behouden over den werkelijken stand van zaken. Ik gevoel mij daardoor ook gerechtigd aan de verzamelde cijfers een zeer groote mate van betrouwbaarheid toe te kennen, hetgeen noodzakelijk is om zich een zuiver oordeel over de verkregen resultaten te kunnen vormen.

Na verloop van vier maanden werd telkens weer een nieuw miltonderzoek ingesteld en de personen, waarbij de milttumor geheel verdwenen was, uit de behandeling ontslagen.

Aan het einde van het jaar 1908 werd de bevolking in haar geheel weer onderzocht, teneinde te kunnen nagaan hoe de niet in behandeling genomen personen, die dus in het begin van het jaar geen miltvergrooting vertoonden, zich hadden gehouden, waaruit zou kunnen blijken, hoe groot de infectiekans in dat jaar was geweest. Aangezien bij dit onderzoek miltvergrootingen werden gevonden bij personen, die in het begin van het jaar geen vergroote milt hadden vertoond, en daaruit dus het bewijs was te putten, dat deze personen acute malaria-aanvallen hadden doorstaan, doch zich daarvoor niet onder behandeling hadden gesteld, zoo werd in het tweede jaar der proefneming de geheele bevolking telkens om de vier maanden aan een miltonderzoek onderworpen, en de daarbij met vergroote milten aangetroffen personen in behandeling genomen

De behandeling ving aan begin 1908 en daarbij werden 38 desa's betrokken, gelegen in de onderdistricten Kendal, Patebon, Tjepiring en Brangsong. De bevolking dezer desa's bedroeg 23703. Het aantal behandelden schommelde tusschen 8221 en 11258. Deze schommelingen werden, zooals uit het voorgaande kan blijken, hoofdzakelijk veroorzaakt door de hernieuwde miltonderzoekingen, waarbij de herstelden werden uitgeschreven en de personen,

trouble was taken to enable us to have a good idea of the real state of affairs, and I feel justified in regarding the statistics so obtained as perfectly reliable, this being a sine qua non when estimating the results attained.

Every four months the spleens of the patients were examined, and those persons whose splenic tumour had disappeared altogether were discharged.

At the end of 1908 the natives were again examined en masse to see how matters stood with those, that had not been treated, viz. those whose spleens showed no enlargement in the beginning of the year, so as to judge the chances of infection for that year. This examination proved that some persons whose spleens were quite normal in the beginning of the year had now a splenic tumour so that they had suffered from attacks of acute malaria, but had not reported themselves for treatment. We therefore, in the second year of experiment, examined all the natives every four months and placed under treatment those with enlarged spleens.

In the beginning of 1908 the treatment of 38 villages in the subdistricts of Kendal, Patebon, Tjepiring and Brangsong was started. The population of these villages totalled 23700 souls, the number of patients treated varying between 8221 and 11258. This variation was due to the repeated examinations of the spleen, referred to above, resulting in the discharge of the cured and the registration of new patients.

die met een milttumor behept bleken te zijn, doch nog niet in behandeling waren, op de lijsten worden bijgeschreven.

De opkomst van de ingeschrevenen was, vooral gedurende het eerste jaar, zeer bevredigend. In de maand Februari was het procentcijfer der werkelijk behandelden 86.6 doch dat steeg in de maand Mei tot 98.2 waarna wederom een daling optrad, welke echter niet beneden 90% ging.

In het tweede behandelingsjaar konden deze cijfers niet meer verkregen worden, zoodat de opkomst toen wisselde van 75.3% tot 87%, dus toch nog gemiddeld 80% de chinine geregeld slikte.

In de maand Juni werd in verband met nog te bespreken omstandigheden, de behandeling in de onderdistricten Tjepiring en Brangsong gestaakt doch in de onderdistricten Kendal en Patebon werd zij tot het einde van November voortgezet.

Er bleven toen 22 desa's met een bevolking van 11611 zielen onder behandeling, waarbij het aantal ingeschrevenen schommelde van 3866 tot 5409. De opkomst in dit gebied was minder groot, hetgeen vooral aan het onderdistrict Kendal was te wijten. Het laagste cijfer bedroeg 70.3%, het hoogste 76.0%. Hoewel ook deze cijfers niet onbevredigend mogen heeten was er toch een daling in de opkomst te bespeuren, waaruit bleek, dat de bevolking de behandeling moede werd.

Wanneer men rekening houdt met al hetgeen ik hierboven over de ingestelde contrôle mededeelde, zoodat wij er staat op kunnen maken, dat de weergegeven cijfers over de opkomst der behandelden zeer betrouwbaar zijn, dan kan men deze uitkomst zeer zeker gunstig noemen. Beter resultaat zal in dit opzicht wel bezwaarlijk te bereiken zijn en zoo is het dus van belang na te gaan welke uitkomsten deze intensieve chininisatie heeft gehad zoowel op de in behandeling genomen

The attendance of the registered patients was very satisfactory, especially during the first year. In Februar 86. 6% of them were actually treated. This percentage increased to 98.2 in May, to fall again later on, but was never below 90 after that month.

The attendance was was not so good in the second year, the average being 80% with a maximum of 81% and a minimum of 75.3%.

Owing to circumstances, which we shall refer to later on, the treatment was stopped in the subdistricts of Tjipiring and Brangsong in June. In Kendal and Patebon it was continued till the end of November.

This left us 22 villages with a population of 11611, the registered patients varying between 3866 and 5409. The attendance in these districts was not so good as in the cases mentioned above, and the fall was greatest in Kendal The minimum percentage was 70.3 and the maximum 76. Although these figures are not to be regarded as unsatisfactory, yet the fall in the attendance pointed to the conclusion that the natives were getting tired of the treatment.

Considering that our system of supervision was such as to insure perfectly reliable statistics, as explained above, these figures may be said to be very favourable — indeed better could not well be expected; and it will be very interesting to carefully investigate the result of the intensive quinine treatment on the persons treated and on the general health of the natives, in the light of these statistics.

personen als op den algemeenen gezondheidstoestand der geheele bevolking.

De met de behandeling verkregen resultaten, zijn zoover ze betrekking hebben op de verbetering van den gezondheidstoestand der behandelde individuen, uit grafiek I af te lezen.

Het grafisch weergeven der cijfers van alle 38 in behandeling genomen desa's zou het overzicht niet vergemakkelijken. Daarom koos ik 4 desa's uit om als voorbeeld te dienen. Deze desa's zijn zoodanig uitgezocht, dat ze, in verband met het bij het eerste onderzoek aldaar vastgestelde aantal milt-dragers, een stijgende reeks vormen, ten opzichte der ongezondheid. Dit blijkt uit het stijgende aantal van de bij het eerste onderzoek gevonden personen met milt-vergrootingen. In procentcijfers uitgedrukt was deze reeks 22. 5, 55. 5, 67. 1 en 77. 8.

Bij de milt-onderzoekingen was niet alleen de al of niet aanwezigheid van een milttumor vastgesteld, doch ook de grootte daarvan in drie maten vastgelegd. In de eerste rubriek werden gerangschikt de milten, welke 2 vingerbreedten onder den ribbenboog uitkwamen, in de tweede rubriek de milten, die een vergrooting tot aan de transversale navellijn vertoonden, terwijl de milten, die voorbij deze lijn reikten in de derde rubriek werden opgenomen.

Zooals nu uit de figuren, weergevende de resultaten van het eerste onderzoek in begin Januari 1908, blijkt, treden de sterk vergroote milten meer te voorschijn, naarmate de bevolking een grooter aantal miltvergrootingen oplevert. Dit is niet alleen in absoluten zin het geval, doch weerspiegelt zich eveneens in de verhoudingsgetallen Deze vindt men weergegeven in de figuren van de eerste rij op grafiek II, waaruit blijkt, dat het aantal „drieën" resp. was 47.0%,47.7%,30.0% en 10 0%. De desa's Wonakerto en Pidodoweten blijken in dit

Curve I. shows the effect of the treatment on the health of the individuals treated.

A graphic representation of the figures for the 38 villages treated would not tend to simplify a review, so I took four villages as examples. They are so arranged as to form an upward curve with regard to the morbidity among the natives, based on the first examination of their spleens, as shown by the increasing number of sufferers from splenauxe then found, the percentages being 22.5, 55.5, 67.1, and 77.8.

When examining the natives for splenauxe we did not content ourselves with merely ascertaining the fact of enlargement of the spleen, but we divided the patients according to the size of the spleen into three classes. In the first class were placed those whose spleen protruded to the extent of the breadth of tho fingers under the curve of the ribs in the second class those whose spleens were enlarged up to the transversal umbilical line and in the third class those whose spleens extended beyond that line.

It appears from the figures of the examination held early in January 1908 that the greatly enlarged spleens became more numerous, where the natives had a larger percentage of patients suffering from enlarged spleens. This is shown in the figures of the first colum of curve II from which may be seen that the third-class cases amounted to 47%, 47.7%, 30% and 10%. The condition of the villages of Wonokerto and Pidodowetan is the same in this respect, while that of Korowelanganjar is favourable and that of Karangmalang very favourable

opzicht in dezelfde conditie te verkeeren, doch vertoont de desa Korowelanganjar een gunstige en de desa Karangmalang een zeer gunstige verhouding. Deze onderlinge verhouding tusschen het aantal in een desa aangetroffen miltvergrootingen en den graad van deze milttumoren is een verschijnsel, dat bij het onderzoek naar de malaria-verbreiding in de Residentie Semarang over de geheele linie te voorschijn is getreden, zoodat zoowel het eene als het andere cijfer in algemeenen zin een aanwijzing heeft over den toestand, waarin de verschillende onderzochte desa's ten opzichte van malaria-infectie verkeeren.

This proportion between the number of persons with enlarged spleens found in one village, and the dimensions of the tumours is a phenomenon noted throughout the Residency of Semarang during the inquiry into the spread of malaria, so that, generally, the one as well, as the other gives an idea of the condition of the various vilages examined with regard to malarial infection.

Wanneer wij nu de vier figuren van de eerste rij van grafiek I, weergevende de verhouding der miltvergrootingen van de in behandeling genomen personen, vergelijken met de overeenkomstige figuren der tweede rij, dan zien wij hoe in alle vier desa's niet alleen de milttumoren van een groot aantal behandelden geheel waren verdwenen, doch ook de verhouding van den graad der tumoren die nog niet geheel waren teruggegaan, een verbetering heeft ondergaan.

Comparing the four figures of the first row of curve I which give the dimensions of the patients tumours, with corresponding figures of the second row, we see that, in all four villages, not only had the spleen tumours of a large number of patients disappeared altogether, but the degree op enlargement had improved among those, whose tumors had not yet been banished.

Het aantal achter den ribbenboog teruggetrokken milten bedroeg in de vier desa's respectievelijk 83.%, 62%, 63% en 56%. De daling in deze cijfers kan ons geen verwondering baren, daar, zooals ik reeds opmerkte, de sterk vergroote milten in de laatste desa's het meest vertegenwoordigd waren en het veel meer moeite kost om een groote, dan om een kleine milttumor te zien verdwijnen. Men mag zelfs verwachten, dat vele miltvergrootingen, die voorbij den navel reiken, niet meer vatbaar zijn voor een algeheel herstel, aangezien door de voortdurende prikkeling, waaraan de milt heeft blootgestaan, een gedeelte van het orgaan zich in bindweefsel heeft omgezet.

The spleens that had receded within the bend of the ribs in the four villages amounted to respectively 83%, 62%, 63% and 56%. The fall in these figures is not surprising, for, as I said before, the greatly enlarged spleens were found chiefly in the latter villages, and it is far more difficult to cure large tumors thans small ones. One may even expect, that many enlarged spleens, extending beyond the umbilicus cannot be entirely cured, as a portion of the organ in question becomes connective tissue owing to the constant excitement.

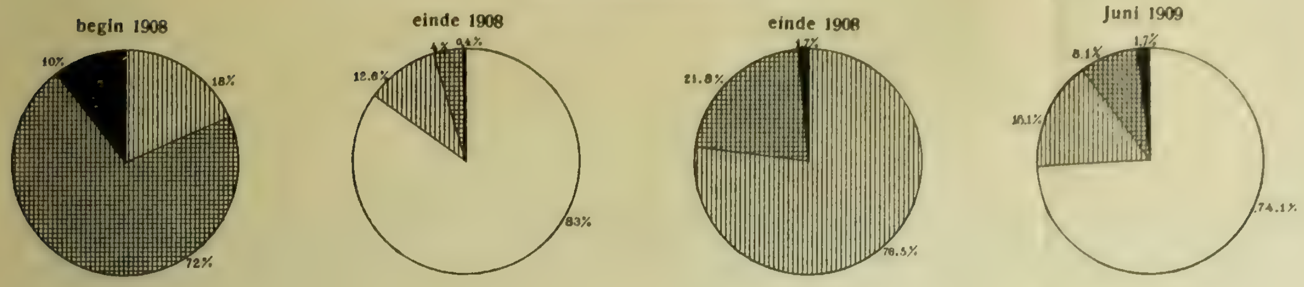
Einde 1908 werd wederom een miltonderzoek bij de geheele bevolking ingesteld

Fowards the end of 1908 the spleens of all the villagers were again examined and

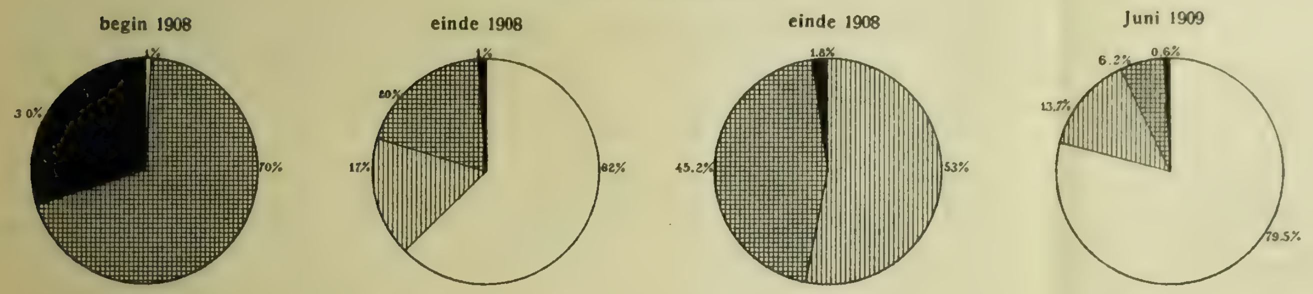
I.

RESULTAAT DER CHININEBEHANDELING DER MILTDRAGERS IN VIER DESA'S VAN DE AFDEELING KENDAL OVER DE JAREN 1908 EN 1909.

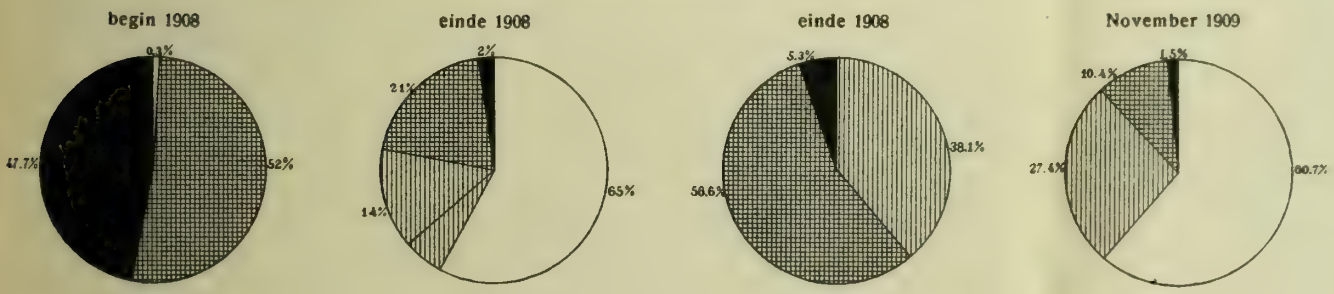
Desa Karangmalang



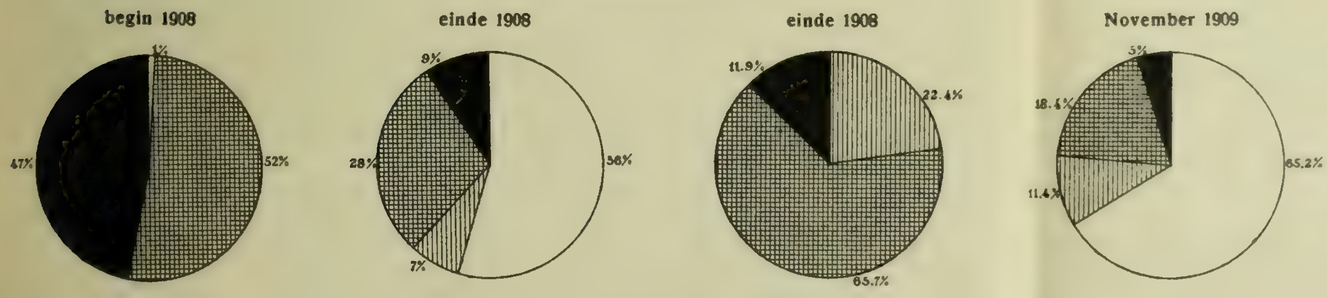
Desa Korowelanganjar



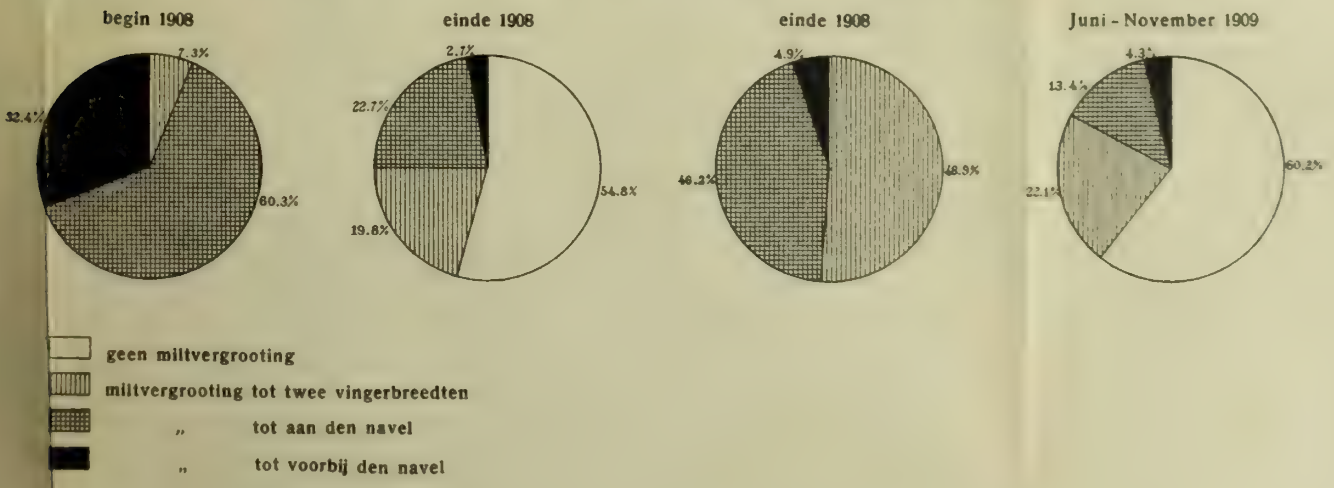
Desa Pidodowetan



Desa Wonokerto



RESULTAAT DER CHININEBEHANDELING DER MILTDRAGERS UIT ALLE BEHANDELDE DESA'S VAN DE AFDEELING KENDAL OVER DE JAREN 1908 EN 1909.



en alle personen die een milttumor vertoonden in behandeling genomen. De verhouding, welke tusschen de verschillende miltvergrootingen werd waargenomen is in de figuren van de derde rij van grafiek I weergegeven. Vergelijkt men deze figuren met de overeenkomstige uit de eerste rij, dan blijkt in deze verhouding een gunstige keer te zijn gekomen, daar het aantal „drieën" sterk is afgenomen, terwijl dat der „eenen" is toegenomen. Deze gunstige uitslag moet zonder twijfel op de credietzijde der chinine-behandeling worden geschreven.

De twee eerste desa's bleven tot Juni, de twee laatste tot November 1909 in behandeling en in die maanden werd weer een onderzoek naar het resultaat daarvan ingesteld. Dit resultaat vindt men weergegeven in de figuren der vierde rij en daaruit blijkt weer een even gunstige uitkomst als in het jaar 1908 werd bereikt. Het aantal herstelden schommelde tusschen 40.7% en 74.1%.

Men zou mij bij het weergeven dezer figuren kunnen verdenken de desa's te hebben uitgezocht, welke de schoonste resultaten hadden opgeleverd, doch dat dit niet het geval was en de beperking slechts geschiedde om het overzicht niet te bemoeielijken, moge blijken uit de vier onderste figuren, waarin het resultaat wordt weergegeven in alle desa's te samen verkregen. Deze figuren hebben voor het jaar 1908 betrekking op 11.677 en voor 1909 op 10.184 behandelden, zoodat men het wel met mij eens zal zijn, dat deze proefneming op voldoend ruime schaal is genomen.

Wij vinden nu een belangrijke verbetering zoowel op het einde van het jaar 1908 als in de maanden Juni en November van het volgende jaar, toen de behandeling werd gestaakt. Het resultaat in 1908 verkregen, staat ten achter bij de uitkomst van het jaar 1909, doch dit is ongedwongen te verklaren als een gevolg van de meer ongunstige verhouding in den graad der

those suffering from splenic tumours were registered as patients. The proportion between the enlargments of the spleen is shown in the third row of curve I. On comparing these figures with the corresponding ones in the first row, we see, that there is an improvement in the proportion, the number of „threes" being greatly reduced, while number of „ones" has increased. This favourable result is without doubt due to the quinine treament.

The first two villages remained under treatment till June and the others till November, and during those months the results of the treatment were again investigated. The figures are given in the fourth row and they show an improvement equal to that of 1908, the number of cures varying between 60,7% and 74.1%.

In giving these figures, I might be suspected of having picked out the villages with the best results; that such is not the case, but that the limitation to these villages had for its object the simplication of the resumé, may be seen from the four figures at the bottom, which give the results in all the villages taken to—gether. These figures refer to 11677 persons treated in 1908 and to 10184 persons treated in 1909, from which may be seen that this experiment was conducted on a sufficiently large scale.

We see a great improvement at the end of 1908 as well as in the months of June and November of the following year, when the treatment was stopped. The results in 1908 are not so good as in 1909, but that is easily explained by the more unfavourable state of spleens of the patients taken in hard early in 1908 compared with those of the people whose treatment began at

miltvergrootingen bij de in het begin van 1908 en in het einde van dat jaar in be handeling genomen personen. Het aantal „drieën" bedroeg in het begin van 1908 niet minder dan 32 4%, terwijl aan het einde van het jaar dit cijfer tot 4,9% verminderd was.

Uit het volgende staatje, waarin ook rekening is gehouden met de verandering in den toestand der milten bij hen, waarvan de tumor niet geheel verdwenen was, treedt het zelfde gunstige resultaat te voorschijn.

Ten einde een vergelijking te maken met de elders verkregen resultaten, voeg ik daarbij de overeenkomstige cijfers door de gebroeders Sergent in Algiers bij een dergelijke proefneming verkregen. Zij hadden 2130 personen in behandeling genomen, doch konden daarvan slechts 575 personen vóór en na de behandeling onderzoeken. Te Kendal gelukte het om zoo goed als alle in behandeling genomen personen weer te onderzoeken en ontbrak slechts een klein aantal, dat intusschen naar elders vertrokken was.

that year. The number of „threes" amounted to 32.4% early in 1908, while at the end of that year it had been reduced to 4.9%.

The same favourable result is seen in the next curve sheet, in which the change in the condition of the patient's spleen in the cases, where the tumor had not entirely disappeared, is taken into consideration.

In order to compare our results with those attained elsewhere, the corresponding figures of the experiment made in Algiers by the Sergent brothers are added. They had treated 2130 patients, but could only examine 575 persons before and after the treatment. At Kendal nearly all those treated were re-examined after treatment, only a small number having gone elsewhere.

	In behandeling *Treated*	Hersteld *Cured*	Verbeterd *Improved*	Stationair *Stationary*	Verergerd *Worse*
Algiers	575	71=12.4%	44= 7.3%	438=76.2%	22=3.8%
Kendal	11677	6397=54.8 „	3517=30.1 „	1640=14.0 „	123=1.1 „
„	10184	6132=60.2 „	1466=13.4 „	2035=20.0 „	551=1.4 „

De gebroeders Sergent volgden de Italiaansche behandelingsmethode, waarbij dagelijks, 0,400 gram bisulfas chinine wordt toegediend. Deze methode moet als beter beschouwd worden dan de door mij toegepaste, bestaande uit de toediening van 0.600 gram op twee achtereenvolgende dagen der week. Waar ik, niettegenstaande deze omstandigheid, gunstiger uitkomsten verkreeg, zal dat zonder twijfel toegeschreven moeten worden aan de wijze, waarop de chinine-uitdeeling geregeld en gecontroleerd werd. Wanneer ik o.a. in

The Sergent brothers followed the Italian method, giving the patients 0.400 gramme of guinine bi sulphate daily. This method is more energetic than that applied by me, in which the dose was 0.600 gramme on two consecutive days per week. That I, nevertheless, attained more favourable results must be ascribed to the way in which distribution of quinine was arranged and supervised. When I read in the Algiers report that in some places a quantity of tablets, sufficient for several weeks was supplied to the heads of families wiht instruc-

het verslag over Algiers lees, dat op sommige plaatsen aan de hoofden der huisgezinnen een vooraad tabletten voor meerdere weken werd uitgedeeld, met opdracht deze dagelijks toe te dienen, dan is het voor mij zeer duidelijk, waarom de aldaar verkregen resultaten zooveel ten achter staan bij die te Kendal waargenomen.

Men zal zich vermoedelijk verwonderd afvragen, waarom de behandeling in het jaar 1909 gestaakt werd, niettegenstaande zulke schitterende resutaten bereikt werden.

De reden daarvan zal duidelijk worden, indien wij thans nagaan welke invloed de chininisatie der miltdragers heeft uitgeoefend op de infectiekans.

In de eerste plaats zal de infectiekans te beoordeelen zijn naar het optreden van milttumoren bij de onbehandelde personen, die dus bij het begin der chininisatie geen vergrooting der milt vertoonden. De miltindex der in behandeling zijnde personen kan ons over de stijging of daling der infectiekans geen goed beeld geven, omdat de chinine uit een therapeutisch oogpunt gegeven, ook tevens prophylactisch zal werken en dus het optreden van nieuwe infecties geheel of gedeeltelijk zal voorkomen.

De uitkomsten van het bij de niet behandelden ingesteld miltonderzoek gaven een allertreurigst beeld te aanschouwen. In 30 desa's bevonden zich op het einde van het jaar 1908, 11080 personen, die gedurende 4-12 maanden niet in behandeling waren geweest. Het waren degenen, welke bij het begin van het jaar geen miltvergrooting vertoond hadden, en ook zij die na een behandeling van 4 of 8 maanden zonder miltvergrooting onslagen waren. Van deze 11080 personen waren er aan het einde van het jaar niet minder dan 4961 of 45$^0/_0$ weer in het bezit van een milttumor.

De verschillende desa's vertoonden niet

tions to administer a daily dose, it is very clear to me, why the results of the experiment there are so unfavourable compared to those at Kendal.

The surprised question will probably be: „why, with such brilliant results, were the experiments discontinued in 1909?"

The reason will be clearly seen if we proceed to consider the effect of the quinine treatment on the chance of infection.

In the first place we must take the number of persons, not treated with quinine, who developed tumours of the spleen since the general treatment began as a criterion of the chance referred to- that is to say the number of those, now suffering from splenauxe, whose spleens showed no signs of enlargment at the first examination. The condition of the spleens of patients under treatment, cannot give a good idea of these chances, because the quinine administered therapeutically has a prohylactic effect too and would, therefore, wholly or party prevent new infection.

The examination of the untreated persons, spleens revealed an exceedingly sad state of affairs. In 30 villages there were, at the end of 1908, 11080 persons who had not been treated with quinine during 4 to 12 months, namely those who had not shown any signs of splenauxe early in that year, or those who, after a treatment of 4 to 8 months. had been discharged as cured. Of these 11080 persons not less than 4961, or 45$^0/_0$, were found to be suffering from splenix tumour on re-examination at the end of the year.

The figures for the various villages did

alle dezelfde infectiekans zooals uit het volgende staatje kan blijken.

Van	10–20%	miltvergrooting	vertoonde(n)	1	dessa('s)
„	20–30%	„	„	4	„
„	30–40%	„	„	7	„
„	40–50%	„	„	5	„
„	50–60%	„	„	3	„
„	60–70%	„	„	5	„
„	70–80%	„	„	4	„
„	80–90%	„	„	1	„

Deze cijfers geven de infectiekans niet geheel juist weer. De personen, welke in het begin van het jaar geen miltvergrooting hadden vertoond, konden toch nog wel parasitendragers zijn, zoodat een miltvergrooting ten gevolge van recidieven en niet van een primaire infectie zou kunnen optreden. Dit kan in nog sterkere mate het geval zijn geweest bij degenen, welke gedurende 4 of 8 maanden behandeld waren en waarvan wel de milttumor verdwenen was, doch de infectie gebleven zou kunnen zijn. Wij staan hier voor het groote nog niet opgeloste vraagstuk of chronische malaria-intoxicatie steeds gepaard gaat met chronische infectie en of deze laatste verdwenen is, indien de milt weer tot een normale afmeting is teruggekeerd, waaruit het ophouden der intoxicatie zou kunnen blijken. Wij kunnen wel zeggen, dat dit niet altijd opgaat en er zonder twijfel chronische infectie bestaat zonder chronische intoxicatie, doch of dit uitzonderingen zijn, dan wel veelvuldig voorkomt, kan niet beoordeeld worden.

Aan de andere zijde is de mogelijkheid van een meermalen herhaalde infectie bij hen die oorspronkelijk geen en later wel een vergroote milt vertoonden niet uitgesloten, hetgeen dus het gevolg zou zijn van hetgeen ik hierboven noemde: een hyperinfectie.

Een groot gedeelte van deze vermoedelijk op nieuw geinfecteerden was slechts vier of acht maanden aan de infectie blootgesteld, daar zij in de eerste vier of acht

not all show the sime risk of infection as may be seen from the following list:

10–20%	splenauxe	was	found	in	1	village
20–30%	,	„	„	„	4	„
30–40%	„	„	„	„	7	„
40–50%	„	„	„	„	5	„
50–60%	„	„	„	„	3	„
60–70%	„	„	„	„	5	„
70–80%	„	„	„	„	4	„
80–90%	„	„	„	„	1	„

These figures do not show the real risk of infection. The persons who, early in the year, showed no trace of splenauxe might still have been parasite carriers, so that the sequent enlargment of the spleen mightbe due to relapse, not to primary infection. This might have been the case to a still greater extent in those whose splenic tumour had disappeared after four to eight month's treatment, but in whom the infection might still have been present. We are here face to face with the unsolved problem, a very important one, as to whether chronic malarial intoxication is always accompanied by chronic infection, or whether the latter disappears when the spleen resumes its normal size, from which one may assume that the intoxication has ceased. We may safely say that this is not always the case, and that without any doubt chronic infection does exist without chronic intoxication, but we cannot say whethe these are exceptional or frequent cases.

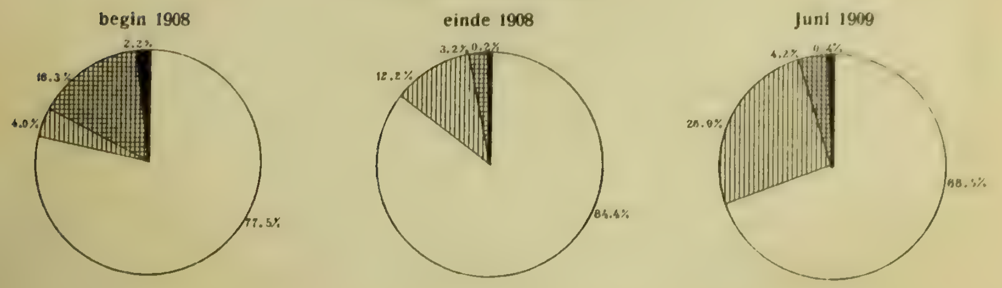
On the other hand the possibility of ofte repeated infection is not to be ignored i the case of those who showed no sign o splenauxe when first examined, but wer found to be suffering from it at the secon examination, which would be the result o what I referred to above: hyperinfectio

A large number of these persons wh were probably reinfected had not been e posed to the risk of infection for mo than four or eight months, for during th

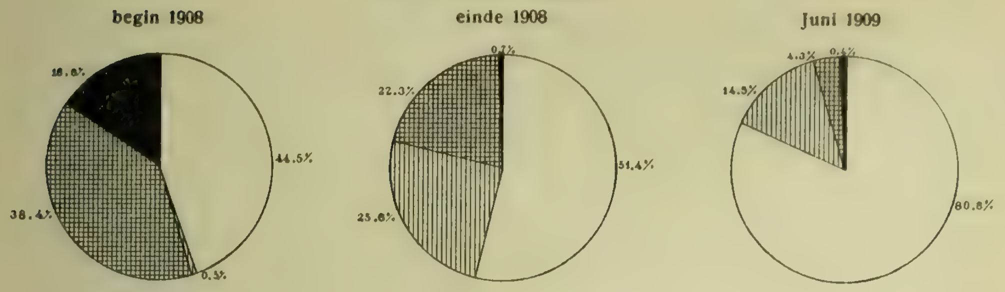
II.

RESULTAAT DER CHININEBEHANDELING BIJ DE GEHEELE BEVOLKING. IN VIER DESA'S VAN DE AFDEELING KENDAL OVER DE JAREN 1908 EN 1909.

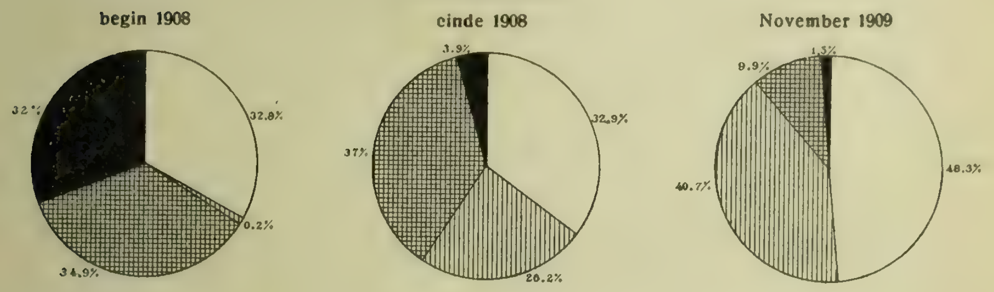
Desa Karangmalang



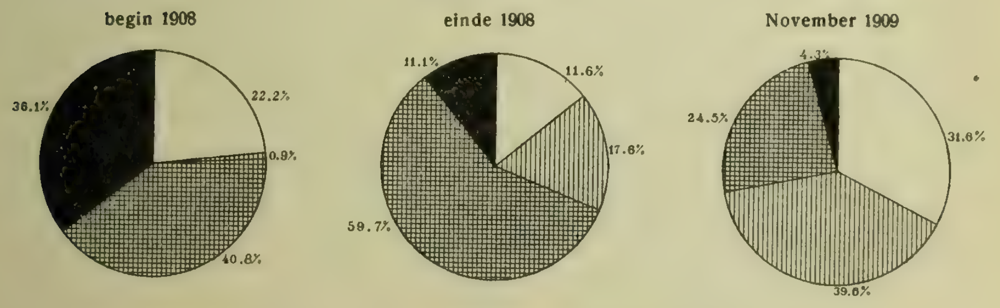
Desa Korowelanganjar



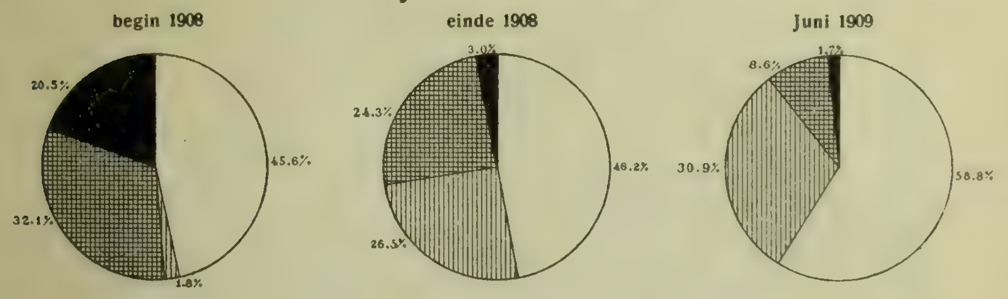
Desa Pidodowetan



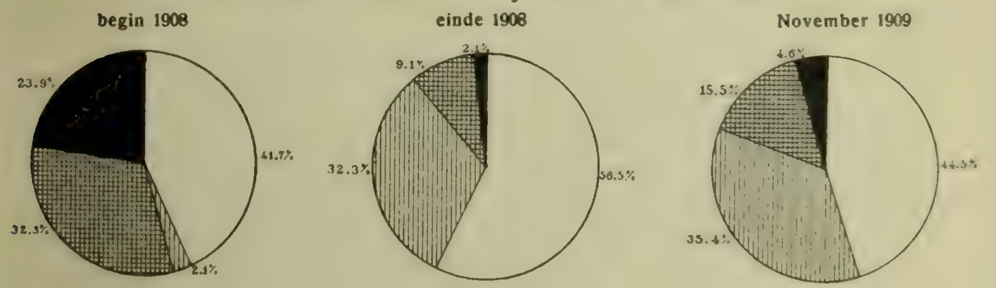
Desa Wonokerto



RESULTAAT DER CHININEBEHANDELING BIJ DE GEHEELE BEVOLKING VAN ALLE BEHANDELDE DESA'S VAN DE AFDEELING KENDAL OVER DE JAREN 1908 EN 1909.



RESULTAAT DER CHININEBEHANDELING BIJ DE GEHEELE BEVOLKING VAN ALLE BEHANDELDE DESA'S VAN DE ONDERDISTRICTEN KENDAL EN PATEBON OVER DE JAREN 1908 EN 1909.



- geen miltvergrooting
- miltvergrooting tot twee vingerbreedten
- „ tot aan den navel
- „ tot voorbij den navel

maanden van het jaar door de chinine-behandeling grootendeels tegen infectie waren behoed.

Indien men met dit alles rekening houdt en dan nog tot het resultaat komt, dat in een desa van de gedurende vier tot twaalf maanden aan infectie blootgestelde inwoners er 85.4% een vergroote milt hadden verkregen, dan kan wel gezegd worden, dat ondanks de intensieve behandeling, waardoor vele personen van hun gameten verlost konden zijn, de infectiekans van de overige bevolking enorm groot is geweest.

Het eindresultaat van de inwerking van al deze in elkaar grijpende factoren is aanschouwelijk voorgesteld in de figuren van de grafiek II, zoover dit resultaat uit de verhouding der milt-index te voorschijn treedt.

De eerste rij figuren heeft betrekking op het eerste onderzoek der bevolking in het begin van het jaar 1908, de tweede rij op het tweede onderzoek in November of December van het zelfde jaar en de derde rij op het eindonderzoek in Juni of in November van 1909 verricht.

Deze drie onderzoekingen betroffen de *geheele* bevolking, dus zoowel de behandelden als de onbehandelden.

In de eerste desa is de toestand op het einde van het jaar 1908 verbeterd, doch vertoont de maand Juni van het volgend jaar een achteruitgang ten opzichte van het absolute aantal miltvergrootingen, hoewel in den omvang der milttumoren een verbetering was gekomen.

In de tweede desa werd in beide opzichten een groote verbetering bereikt, zoodat de einduitslag zeer bevredigend was.

De derde desa vertoont wel een verbetering, doch slechts van 15.4%, terwijl in de vierde desa maar een vermindering van 9.4% werd waargenomen.

Ook deze cijfers wijzen weer op den

first four or eight months of the year they were, to a great extent, protected from infection by the quinine treatment.

When, taking all these facts into consideration, and then one finds that in a village in which, the inhabitants are exposed to infection during four to twelve months, 85.4% of them are suffering from splenauxe notwithstanding an intensive quinine treatment by which many persons should have been freed of gametes, then one may safely say that the risk of infection was enormous for the rest of the natives.

The final result of the reciprocal action of all these factors is shown in curve II for as far as it is indicated by the conditon of the spleen.

The first column of figures refers to the first examination of the natives early in 1908, the second column to the second examination in November or December of the same year, and the third column to the final examination in June or November 1909.

The whole of the inhabitants were subjected to these three examinations, thus those who were treated as well as those who were not treated.

In the first village there was an improvement at the end of 1908, but in June 1909 the actual number of enlarged spleens was greater, although the size of the tumours was less.

In the second village there was a great inprovement in both respects, giving a very satisfactory final result.

The third village showed an improvement of only 15.4%, while that of the fourth was not more than 9.4%.

These figures too, point to the strong

grooten invloed van de plaatselijke infectiekans op den verkregen eindtoestand, want zooals uit de resultaten van het eerste onderzoek bleek, moet de infectiekans in de eerste desa waar slechts een gering aantal milttumoren werd aangetroffen, geringer zijn, dan in de vierde desa, die vóór de behandeling een miltindex van 77.8% vertoonde

De drie middelste figuren, weergevende de resultaten van de milt-onderzoekingen van de geheele bevolking van alle in behandeling genomen desa's wijzen een verbetering aan van 23.2%, terwijl volgens de drie onderste figuren dat resultaat slechts in 2.9% bereikt werd in de desa's van de onderdistricten Kendal en Patebon, waar het aantal miltvergrootingen voor de behandeling en daarmee dus de infectiekans het grootst was geweest.

Vooral dit laatste cijfer is zeer teleurstellend, want al zouden de resultaten in de onderdistricten Tjepiring en Brangsong verkregen, er toe aansporen met de behandeling door te gaan, daar een gunstig eindresultaat na vele jaren van arbeid als niet uitgesloten is te beschouwen, vooral indien men in aanmerking neemt dat het jaar 1909 een zeer ongunstig malariajaar was, zoo is de winst in de desa's der beide andere onderdistricten bereikt na twee jaar van ingespannen arbeid zoo gering, dat men daarbij wel moedeloos zou worden.

Dit gevoel moest nog grooter worden, indien men de in het behandelde gebied gedurende de jaren 1908 — 1909 opgetreden mortaliteit nagaat. Men mocht toch verwachten hierin een verbetering te zien optreden, want ook al werden vele tijdelijk onbehandelde personen weer geinfecteerd, zoo werd toch de ernst der infectie getemperd, zoo spoedig deze zieken onder behandeling kwamen. Zooals medegedeeld, geschiedde dit niet onmiddellijk na de optredend koortsen, daar deze zieken zich slechts

influence of the local chance of infection on the final result attained, for, as appeared in the result of the first examination, the risk of infection in the first village, where few splenic tumours were found, must have been less thans in the fourth village where the number of splenic enlargements amounted to 77.8% before treatment.

The three middle figures, giving the results of the examination of the whole population of all villages treated, show an improvement of 23.2%, while, according to the three bottom figures, that result was attained only in 2.9% of the villages in the subdistricts of Kendal and Patebon, where the number of persons with enlarged spleens and, therefore, the risk of infection before the treatment began was the largest.

The last figure is especially disappointing, for, even if the results in Tjipiring and Brongsong encouraged to continue the experiment in the hope that a final favourable result migh be attained after years of hard work, the more so when we consider that 1909 was a very bad malarial year, the advantage gained, after two years of hard work, in the villages of the other two subdistricts is so small that one becomes discouraged.

This feeling increases on studying the mortality statistics of the districts under treatment during 1908 and 1909. One might well expect an improvement in respect to mortality, seeing that, even if many temporarily untreated persons were re-infected still the malignancy of the infection would be tempered as soon as these patients were placed under treatment. As mentioned above this did not occur immediately after the attack of fever, because only a few of these patients voluntarily placed themselves

in geringe getale uit eigen beweging onder behandeling stelden, doch eerst, wanneer bij een volgend onderzoek de gevonden miltvergrooting op een inmiddels opgetreden infectie wees.

Men zal nu begrijpen, waarom ik in het tweede jaar der behandeling dat onderzoek iedere vier maanden liet herhalen, teneinde deze lijders spoediger onder behandeling te krijgen.

Op grafiek III zijn weergegeven de mortaliteitskrommen van de malariahaarden in de onderdistricten Kendal en Patebon, die beide in de chinine-behandeling werden betrokken. Het onderdistrict Kendal verkeerde in de aller-ongunstigste verhouding ten opzichte der malaria-infectie.

In het begin van het jaar 1908 was de sterfte in beide ressorten sterk verhoogd, vooral in het onderdistrict Kendal. Daarna daalden beide lijnen en waar in de maanden Juli en Augustus wel een geringe verhooging werd waargenomen, doch ik deze meende te moeten toeschrijven aan de op vele plaatsen van Java's Noordkust waargenomen endemische verheffingen in dit gedeelte van het jaar, zoo verheugde ik mij reeds over dezen uitslag, welke volgens mijn meening aan de chinine-behandeling toegeschreven mocht worden. Zooals echter later maar al te duidelijk zou blijken, vormt Kendal een uitzondering op den regel en wij vinden in deze streken de endemische seizoenverheffing tegen het einde van het jaar. Na de maand September trad de verwachte daling niet op, doch vertoonden beide lijnen een onrustbarende stijging die voor Kendal 85‰ en voor Patebon tot 68‰ opliep. De gemiddelde jaarsterfte bedroeg voor beide districten respectievelijk 50 en 34‰. De cijfers over het jaar 1909 verzameld, waren al even ontmoedigend, want, hoewel uit de mortaliteit in de andere afdeelingen van de Residentie over dat zelfde tijdvak verzameld, blijkt, dat het jaar 1909 een zeer ongunstig malaria-jaar is ge-

under treatment, but only after the discovery of an enlargment of the spleen at the next examination showed that they had been infected in the meantime.

It was for this reason that, in the second year of the experiment, this general examination of the spleen was repeated every month, so as to bring bring such patients under treatment sooner.

Curve III shows the mortality of the malarial, centres in the two sub-districts Kendal and Patebon, which were both included in the experiment. The condition of Kendal with regard to malarial infection was exceedingly unfavourable.

Early in 1908 the mortality of these two subdistricts became very high, especially in Kendal. Then there was a fall in both places and, although the curve had a slight uperward tendency in July and August, which I atributed to the endemic rise occuring in many places on the North Coast of Java at that season of the year, I began to congratulate myself on the favourable results of the quinine treatment. But it turned out that Kendal was an exception to the rule, the endemic rise occurring there towards the end of the year. After September instead of the curve going down as we expected, it rose in a very disquieting manner, reaching 80‰ in Kendal, and 68‰ in Patebon, which gave an average yearly mortality of respectively 50‰ and 34‰. The statistics for 1909 were just as discouraging, for, although the figures for the other districs of the Residency for the same period prove that 1909 was a very bad malarial year, I had not expected 117‰ mortality in Kendal for November, nor 60‰ in Patebon for December, thinking, as did, that the quinine treatment would temper the disease. The mean mortality for that year in these two subdistricts was respectively 66‰ and 37‰.

weest, zoo had ik toch met het oog op de ingestelde chinine-behandeling geen November-sterfte van $117^{0}/_{00}$ voor het onderdistrict Kendal en van $60^{0}/_{00}$ in de maand December voor het onderdistrict Patebon verwacht. De gemiddelde jaarsterfte bedroeg respectievelijk $66^{0}/_{00}$ en $37^{0}/_{00}$.

Hoe teleurstellend deze cijfers ook waren, zoo gaven zij ons toch een dieper inzicht in de ware oorzaak der in zoovele malaria-streken waargenomen hooge mortaliteit. Over het algemeen wordt deze hooge mortaliteit toegeschreven aan den ondermijnenden invloed der chronische malaria, waardoor de hieraan lijdende personen spoedig het slachtoffer worden van een bij een recidief optredenden acuten malaria-aanval, dan wel een bijkomende ziekte het levenslicht uitbluscht. Hiervan kon echter in het behandelingsgebied geen sprake zijn, daar de chronische malaria juist bestreden werd, vooral gedurende het jaar 1910, toen iedere vier maanden weer een nieuw onderzoek naar het voorkomen van miltvergrootingen plaats greep.

However disappointing these figures were, they gave us a better insight into the real reason of the high mortality noticed in so many malarial districts. Generally it is ascribed to the undermining influence of chronic malaria, owing to which the patients soon succumb to a relapse of acute malaria, or to some incidental disease. But this was out of the question in the districts under treatment, where, especially in 1910, all our efforts were directed against chronic malaria, and a regular fourmonthly examination of the splees was strictly carried out.

Uit deze feiten blijkt dus de te Kendal en Patebon waargenomen sterfte onder de tijdelijk onbehandelden voor het grootste gedeelte niet door chronische, doch door acute malaria veroorzaakt te zijn, hetgeen er op wijst hoe moeilijk het zal zijn deze hooge mortaliteit te overwinnen, aangezien de inlanders zelfs daar waar, zooals te Kendal, de gelegenheid voor een goede behandeling openstaat, daarvan uit eigen beweging weinig of geen gebruik maken, en wij met het Madoera-stelsel alleen ingrijpen, wanneer de malaria in een meer chronisch stadium is gekomen.

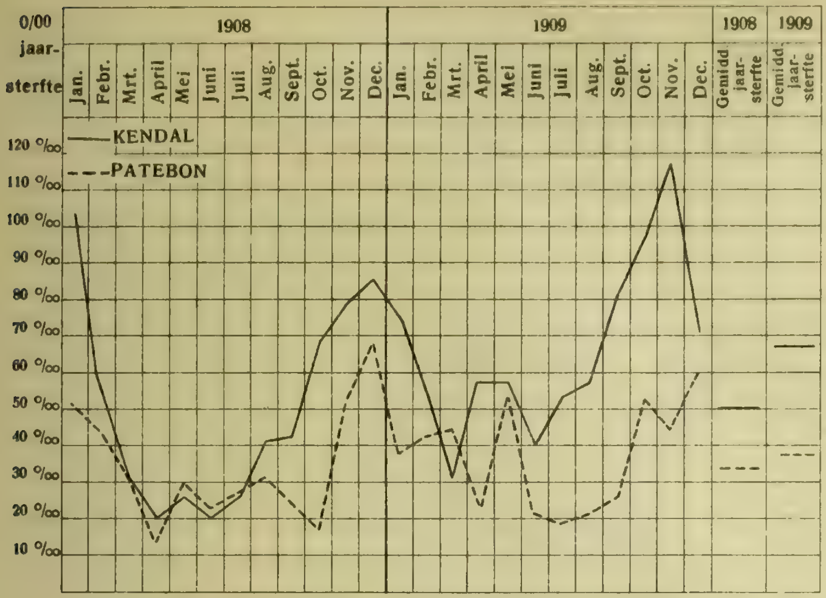
From this it would seem that the mortality among those temporarily not under treatment in Kendal and Patebon was not due to chronic, but to acute malaria; and we have some idea of the difficulty of reducing this high deathrate, seeing how little use the natives volutarily make of the opportumity afforded him, as at Kendal, of obtaining good medical treatment, and that we only apply the Madura system, after the malaria has reached a decidedly chronic stage.

Van het begin der behandeling af hadden de officieren van het Leger des Heils een zeer nauwkeurige statistiek aangelegd over de in de onderdistricten Kendal en Patebon voorgekomen sterfgevallen en hierdoor was het mogelijk de mortaliteit

From the time the treatment began, the Salvation Army officers had drawn up very accurate statistics of the deaths occurring in the subdistricts of Kendal and Patebon, and this made it possible to calculate separately the deathrate of those

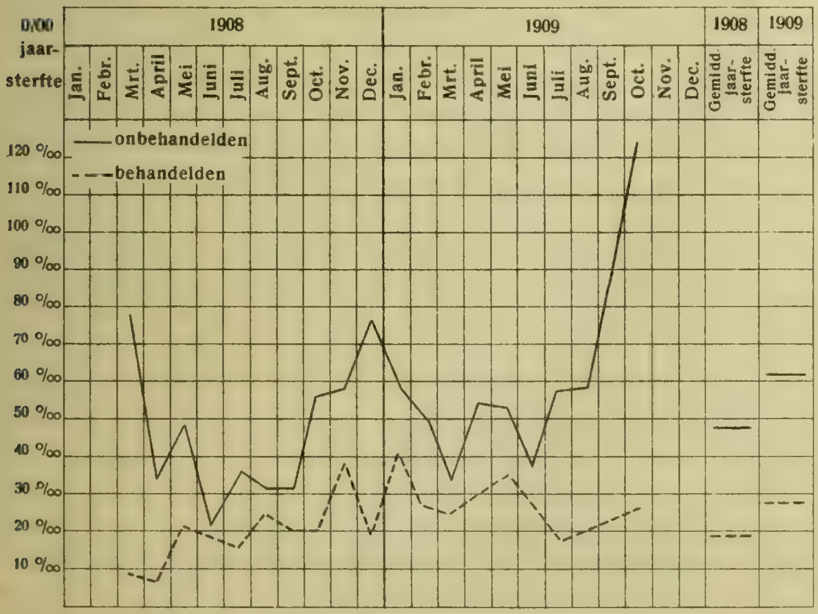
III.

STERFTE IN DE ONDERDISTRICTEN KENDAL EN PATEBON OVER DE JAREN 1908 EN 1909.



IV.

STERFTE VAN DE BEHANDELDE EN ONBEHANDELDE INWONERS VAN DE ONDERDISTRICTEN KENDAL EN PATEBON OVER DE JAREN 1908 EN 1909.



van de behandelden en van de onbehandelden afzonderlijk te berekenen. Beide lijnen zijn op grafiek IV weergegeven.

De onbehandelden blijken nu een zeer verhoogde mortaliteit te vertoonen tegenover de behandelden en dat dit verschil aan malaria is toe te schrijven mag wel blijken uit de in de mortaliteits-krommen optredende voor malaria karakteristieke toppen en uit de afwezigheid van andere ziekten, welke volgens de ervaring een hooge mortaliteit kunnen veroorzaken.

De gemiddelde jaarsterfte der in behandeling genomen personen bedroeg over 1908 slechts 19‰ en in het volgende jaar 27‰, terwijl de cijfers der onbehandelden op resp, 47‰ en 61‰ steeg. Het verschil der sterftecijfers over beide jaren ten opzichte der behandelden mag aan twee oorzaken worden toegeschreven. Ten eerste was 1909, zooals ik reeds herhaaldelijk mededeelde, een ongunstig malaria-jaar, maar bovendien was in het tweede jaar der behandeling de opkomst der bevolking ter medicineering, vooral in het onderdistrict Kendal, minder groot, zoodat er onder de ingeschrevenen een grooter gedeelte niet onder den invloed der chinine stond.

Het groote verschil in mortaliteit tusschen de behandelden en de onbehandelden kan niet toegeschreven worden aan den gunstigen invloed der chininisatie op de chronische malaria, omdat de grootste mortaliteit juist werd waargenomen onder hen die daarvan geen teekenen vertoonden. Zooals ik hierboven reeds in het licht stelde moet de hooge mortaliteit onder deze groep aan acute, pernicieuse malaria worden toegeschreven.

Indien dan ook de mortaliteit van de in behandeling genomen chronische malaria-lijders laag bleef, in 1908 zelfs een gemiddelde waarde van 19‰ vertoonde, hetgeen al als een vrij normaal cijfer is te beschouwen, dan kan deze gunstige uitkomst niet alleen verklaard worden

treated and of those who were not treated. Both are shown in curve IV.

The mortality among the latter is very high compared with that of the former, and that the difference is due to malaria may be seen from the two-topped curve characteristic for the malaria and from the abseence of other diseases that experience tells us are likely to cause high mortality.

The average deathrate for those under treatment was only 19‰ in 1908 and 27‰ in 1909; the corresponding figures for those not under treatment being 47‰ and 61‰. This difference may be ascribed to two causes. First, as already mentioned, 1909 was a bad malarial year, and second, the attendance of the patients at the distribution posts in this second year of the experiment was smaller than in 1908, so that the greater part of the registered patients were not under the influence of quinine — especially in Kendal.

The great difference between the mortality figures of the two groups cannot be ascribed to the favourable effect of quinine on the chronic malarial cases, because the highest deathrate was observed among those who showed no sign of that form of the disease. As I have already said, the high mortality of this group must be attributed to acute subtertian malaria.

That the mortality among the chronic malarial patients remained low, giving an average of only 19‰ for 1908, which may be accepted as the normal figure and, consequently, as a favourable one, cannot be explained by assuming that the gradual disappearance of chronic malaria, or in any

door het langzamerhand verdwijnen van de chronische malaria, in ieder geval van de chronische intoxicatie, waardoor de organen wederom physiologisch functioneerden, maar moet de behandeling ook een prophylactische werking hebben uitgeoefend, daar er anders een groot aantal personen van deze groep even goed aan acute pernicieuse malaria-aanvallen bezweken zouden zijn, als dit voor de groep der niet-behandelden werd waargenomen.

Het vrij wel parallel verloopen der beide stertekrommen, waaruit blijkt dat de mortaliteit der behandelden toch nog onder invloed stond van de verhoogde infectiekans, duidt op een niet geheel afdoende prophylactische werking van de toegepaste behaudelingsmethode. Dit kan ons niet verwonderen, daar aan geen enkele prophylactische behandelingsmethode een absoluut gunstig resultaat is toe te kennen en de beschermende werking minder en minder te voorschijn treedt, naarmate de infectiekans plaatselijk of tijdelijk verhoogd is.

Het resuitaat der behandeling was dus een genezing op groote schaal van de chronische malarialijders, terwijl deze, zoolang ze onder invloed van de chinine bleven, prophylactisch tegen het optreden ven acute pernicieuse aanvallen beschermd werden, ten gevolge waarvan zij in 1908 geen en in 1909 een gering verhoogde mortalitait vertoonden.

Van een vermindering van de infectiekans der niet behandelde en daardoor ook niet prophylactisch beschermde personen is niet gebleken en wijst de waargenomen hooge mortaliteit er op, dat vele van de in deze groep behoorende personen aan acute pernicieuse malaria ten gronde gingen.

Deze uitkomst is in drie opzichten van zeer groot belang.

In de eerste plaats heb ik onwillekeurig en zonder een vooruit opgemaakt plan de groote proef genomen, die de tegenstanders van de chinine-prophylaxe steed gerecla-

case, of chronic-malarial intoxication, permited the organs to function physiologically once more. It must be partly due to the prophylactic effect of the treatment, for, otherwise, as large a number of this group would have died of acute subtertian malaria, as of the other group.

The nearly parallel mortality-curves of the two groups, showing that the deathrate of those who were treated was still infuenced by the increased risk of infection, points to a not altogether sufficient prophylactic action of the applied method of treatment This is not surprising, for to no single prophylactic method of treatment can absolutely. favourable results be attributed, and the protective effect is in inverse ratio to the local or temporary risk of infection.

The result of the treatment was thus a cure on a large scale of the chronic malarial patients who, while under the influence of the quininine, were protected against attacks of acute subtertian malaria, and, consequently, showed no increased deathrate in 1908, while in 1099 the rise in the mortality figures was small.

There was no sign of any diminution of the risk of infection among those who were not treated and, therefore, unprotected, and the high deathrate shows that many of this group died of subtertian malaria.

This result is in three respects of very great importance.

First: unconsciously, and without having drawn up a programme, I made the great experiment for which the opposers of quinine prophylaxis have always clamored. They

meerd hebben. Deze wenschten van een groote menschengroep de eene helft prophylactisch te behandelen en de andere helft vrij te laten, waarna de verkregen resultaten zouden uitwijzen of werkelijk aan de prophylaxe eenige waarde was toe te kennen.

Weliswaar heb ik de bevolking van Kendal niet in twee gelijkwaardige deelen gesplitst, doch juist in behandeling genomen die groep, welke onder normale omstandigheden een hoogere mortaliteit zou vertoond hebben, dan de onbehandelde groep, die tot contrôle diende.

De in de eerste groep zich bevindende chronische malarialijders zullen aan alle schadelijk op hen inwerkende factoren minder weerstand kunnen bieden, dan zij, wier organen niet onder invloed der malariaintoxicatie staan.

Wanneer dan ook, vooral weer in de laatste tijden, aan de chinine prophylaxe alle waarde wordt ontzegd, dan wel de gunstige invloed als gering wordt aangemerkt, dan kan ik mij nimmer van het denkbeeld losmaken, dat de contrôle op het werkelijk chinine-gebruik bij die proefnemingen onvoldoende heeft plaats gegrepen. Men moge dit denkbeeld oncollegiaal vinden tegenover hen, die dergelijke proefnemingen leidden, in werkelijkheid is dit geenszins het geval. Want die contrôle is zoo inspannend en afmattend, dat men werkelijk over superieure en zich zelf geheel opofferende krachten moet beschikken om fraude bij de chininisatie geheel te kunnen buitensluiten. Laat men maar een klein openingetje over, waardoor de in behandeling genomen persoon zich even kan doorwringe, dan wordt het een sport om zich aan de chinine-kuur te onttrekken.

In de tweede plaats is het lage sterftecijfer gedurende het jaar 1908 en het gering verhoogde cijfer gedurende het malaria-jaar 1909 bij de door de chininebehandeling grootendeels tegen malaria-invloed beschermde personen een steun voor de

desired that of a large body of people one half should be prophylactically treated, and the other half left untreated, in order to judge the value of prophylaxis.

It is true, however, that the natives in Kendal were not divided into two equal parts, but just that group was treated wich, in normal circunstances would have had a higher deathrate than the group that had not been treated, and with which it was compared.

The chronic malaria patients of the first group would offer less resistance to injurious factors acting on them than those whose organs are not under the influence of malarial poisoning.

When, as is often the case, especially in recent years, the efficacy of quinine prophylaxis is totally denied, or the favourable effect thereof is regarded as unimportant, I cannot help thinking that the system of supervising the administration of the quinine during the experiment was in fault. Such an idea may be thought unprofessionally shighting to the merit of those in charge of such experiments, but it is not so, for good supervision demands so much effort and is so exhausting that one must really posses superior and selfsacrificing qualities to altogether prevent fraud in the distribution and administration of quinine. If one permits the presence of but one small opein the net, through which the patients can wriggle, it will become a matter of sport for them to squirm through it, to avoid the quinine treatment

Second: the low deathrate during 1908 and the slightly increased figure during the malaria year of 1909 among the people, mostly protected against malarial influence by the quinine treatment, supports the hypothesis offered by me, that the

door mij opgestelde werkhypothese, dat de sterfte van de bevolking van het platteland op plaatsen of gedurende tijden, die vrij zijn van het optreden van epidemische ziekten, in hoofdzaak onder invloed staat van de malaria. Kan men dezen invloed wegnemen, dan zal zulk een bevolking een gunstige mortaliteit vertoonen.

In de derde plaats dwingen ons de eendeels gunstige, anderendeels ongunstige resultaten met de chininisatie verkregen, aan de vermindering der morbiditeit zulk een groote waarde toe te kennen, dat men dit voordeel niet mag prijs geven, ook al is de methode niet in staat de door malaria veroorzaakte verhoogde mortaliteit te voorkomen.

Een hoog sterftecijfer maakt steeds een zeer ongunstigen indruk op het publiek, doch wanneer wij ons niet door deze cijfers laten influenceeren, dan zal een ieder inzien, dat de economische verhoudingen in de maatschappij eerder ontwricht kunnen worden door een hooge morbiditeit, dan door een hooge mortaliteit. De economische toestand van de oorlog gevoerd hebbende landen in Europa wordt ongunstiger beinvloed door de talrijke verminkten, dan door hen die op het slagveld het leven lieten.

Zoo heeft verleden jaar de op Java en Madoera opgetreden influenza meer economische schade berokkend, doordat de op het ziekbed geworpen bevolking gedurende geruimen tijd geen veldarbeid kon verrichten, dan door de hooge mortaliteit, die aan de indische maatschappij wel veel werkkrachten onttrok, doch tevens een gunstigen invloed uitoefende op de voor de bevolking benoodigde voedselvoorraden.

Evenzoo is malaria een ziekte, die niet alleen de mortaliteit verhoogt, doch tevens en in bijzondere mate de volkskracht ondermijnt door de verzwakking van het aangetaste individu. Uit dit standpunt be-

deathrate of inland places, or during seasons free from the ocurrence of epidemic diseases, is chiefly influenced by malaria. If this influence can be removed, the deathrate in such places, or during such season, would certainly be less high.

Third: the partly favourable and partly unfavourable results attained with the quinine treatment obliges us to attach such great importance to the reduction of morbidity, that one may not yield this advantage, even if the method of treatment does not serve to prevent the high mortality caused by malaria.

A high deathrate always creates an unfavourable impression, but if one is not influenced by these figures, it is easy to see that the economical condition of the community is sooner upset by high morbidity than by high mortality. The economical condition of the belligerants in Europe is more unfavourably influenced by the numerous maimed persons than by those killed in battle.

In the same way we see that last year's epidemic of influenza in Java and Madura has caused more economic damage by the number of persons it confined to bed for a considerable time, than by the number of persons it killed for although the number of the fatal cases reduced the amount of labourers available, it also favourably influenced the food problem.

Malaria is a disease that not only increases the deathrate, but also at the same time undermines in a high degree the productive power of people, by weakening the individual attacked. From

zien moet er aan de sterke vermindering van het aantal chronische malaria-lijders door de toegepaste behandelingsmethode minstens even groote economische waarde worden gehecht, dan aan een vermindering van de mortaliteit.

In dit opzicht zijn de verkregen resultaten zeer zeker niet te verwerpen en zou er alle reden zijn geweest de behandeling voort te zetten. Hierbij ware voorts te overwegen, dat zelfs in het ongunstige maalria-jaar 1909 nog een belangrijke verbetering door de behandeling was verkregen en die invloed in de volgende gunstige malaria-jaren nog grooter zou zijn geweest. Zooals nu blijkt is eerst in 1917 weer een malaria-vloedgolf over de residentie heengestroomd en zou tot dat jaar door de behandeling der chronische malaria-gevallen de volkskracht zeer gebaat zijn geworden.

Bovendien had men bij een over jaren voortgezette behandeling moge verwachten de in den malaria-haard aanwezige personen te beveiligen tegen *onherstelbare* afwijkingen van de verschillende organen, die van de voortdurende malaria-aanvallen ten slotte het gevolg zijn.

Met al deze gunstige resultaten voor oogen zal men wel eenigszins verbaasd zijn over de spoedige staking van de behandeling, want zooals reeds gezegd, werd in Juni 1909 de bevolking der onderdistricten Tjepiring en Brangsong reeds vrijgesteld van de chininisatie en geschiedde hetzelfde in de maand November voor de beide andere in behandeling genomen onderdistricten.

Hiertoe hebben verschillende oorzaken medegewerkt.

In de eerste plaats heeft het Madoera-stelsel voortdurend bestrijding gevonden, omdat bij deze methode in hoofdzaak chronische malaria-lijders worden behandeld, doch ondertusschen de acute malaria-gevallen grootendeels onbehandeld blijven. Deze opmerking was volkomen juist, zooals

this point of view, at least as high an ecomic value must be attached to a great reduction of chronic malarial cases by the method of treatment employed, as to a reduction of the deathrate.

In this respect the results attained are certainly not to be despised, and they form a good reason for continuing the treatment. It should not be overlooked that even in that most unfavourable malarial year of 1909 a great improvement was made by the quinine treatment, and that its effect would be still more marked in the following favourable years. We now know that no new malarial wave passed over the residency till 1917, so we may assume that up to that year the treatment of the chronic cases of malaria would have been very beneficial to the public heath.

Furthermore one might expect that a continuous treatment of several years would protect the people in a malarial centre from the incurable abnormalities of the various organs, which are the final result of continual attacks of malaria.

Considering all these favourable results one may well be surprised at the speedy stoppage of the treatment, for, as alreaoy mentioned, the natives of Tjipiring and Brangsong were exempted from treatment as early as in June 1909, and those of the two other subdistricts in November of the same year.

There were various reasons for the stoppage.

In the first place the Madura system always found opposition because of the fact that principally the chronic malarial cases are affected by it, the acute cases being, to a great extent, untreated. This is undeniable, as the figures given above show. But this would apply all the same if the

hierboven met veel zeggende cijfers is aangetoond. Doch hetzelfde zou immers gelden, indien wij de door mij ingevoerde behandeling staakten, aangezien dit aan het feit van het niet in behandeling komen der acute pernicieuse gevallen niets gewijzigd zou hebben. Want als men dit laatste door een of andere methode had kunnen bereiken, dan had deze niet in de plaats van het Madoera-stelsel moeten komen, doch had men dit stelsel daarmee moeten aanvullen.

Ja, men kan, met de bij de groote in Kendal genomen proefneming verkregen resultaten voor oogen, zelfs zeggen waaruit die aanvulling zou moeten bestaan nl. het in prophylactische behandeling nemen van de niet door chronische malaria aangetaste personen, gedurende de maanden, en speciaal in de jaren, waarin de infectiekans sterk verhoogd blijkt te zijn.

Doch er was nog een ander meeningsverschil. Het valt toch niet te ontkennen, dat, wil de behandeling het te Kendal bereikte resultaat opleveren, de in behandeling genomen bevolking ook geregeld de chinine moet slikken.

Zonder „prentah haloes" gaat dat niet en dies keerde de oppositie zich daartegen. De behandeling moest vrijwillig zijn, men moest het vertrouwen van de bevolking meer winnen; zeker door haar vriendelijk uit te noodigen de chinine te gebruiken en haar met een vertrouwelijk knikje te laten gaan, indien de behandeling geweigerd werd. Men kan over de individueele vrijheid denken zooals men wil, doch het toont al weinig kennis van de psyche van de inlandsche bevolking als men op deze wijze zich zelf resultaat voorspiegelt.

Wenscht men die in alle schakeeringen uit te oefenen dwang niet, laten wij dan

system of treatment instituted by me were stopped, seeing that such stoppage would make no differences to the fact of the non-treatment of the acute pernicious cases. For if that treatment could have been achieved by any other method, then that method should not have taken the place of the Madura system, but should have suplemented it.

With the results of the experiments at Kendal before us, we may even say in which way the Madura system should have been supplemented; namely, by the prophylactic treatment of those not suffering from chronic malaria during the months and especially in the years, in which the risk of infection was greatest.

But there was another point on which there was a difference of opinion There is no gainsaying the fact that unless the natives take the prescibed doses of quinine regulary, the results of the treatment will not be as favourable as at Kendal.

Without gentle pressure from the authorities (prentah halus), the natives will not take the quinine regularly, and the "opposition" objected to such coercion of the native. The people must be free to accept or reject the treatment, and one must endeavour to win their "confidence" said the "opposition". Presumably one was expected to beg the natives to kindly partake of some quinine and, in case they declined, to let them go with a confidential nod. One may have one's own ideas on the subject of individual freedon, but to expect any good result of ones efforts when applied in such a manner is to betray very little knowledge of the "psyche" of the native.

If we want want to avoid compulsion of any kind, let us withdraw in peace, acknow-

rustig naar huis toegaan en erkennen, dat wij onmachtig zijn de inlandsche bevolking afdoende tegen malaria te beschermen door middel van de chininisatie.

ledging our inability to protect the native sufficiently against malaria by means of quinine.

De door mij bedoelde oppositie, die *niet* van de plaatselijke autoriteiten uitging, werd sterker en sterker en zoo werd de machtiging tot voortzetting der proefneming alleen verkregen, door de belofte, dat ook met de vrijwillige behandeling een proef zou genomen worden. Ik offerde daarvoor de onderdistricten Tjipiring en Brangsong op en ik nam er genoegen mede, dat in het door malaria zwaar geteisterde onderdistrict Toegoe van het district Kaliwoengoe deze methode zou ingevoerd worden, hoewel ik gepleit had voor de uitbreiding van het Madoera-stelsel over genoemd onderdistrict.

The opposition to coercion, which did *not* emanate from the local authorities becane stronger and stronger, and permission to continue the experiment was only obtained by promising to try the voluntary system as well. To this system I sacrified the subdistricts of Tjipiring and Brangsong and consented also to its application in the subdistrict of Tugu in the district of Kaliwungu, in which malaria was raging, although I had pleaded for the extension of the Madura system to that subdistrict.

Naar ik met de hand op het hart getuigen kan zijn alle mogelijke zorgen aan deze vrijwillige chininisatie besteed, doch niemand, die eenig inzicht heeft in de volkspsysche, zal er verwonderd van staan, indien ik vermeld, dat de toepassing van deze methode een volslagen mislukking was. Ik zal daarop nog nader met cijfers terugkomen.

I can honestly affirm that all possible care was given to the proper treatment of these voluntary patients, but nobody who knows anything of the native mentality will be surprised to hear that the application of this method was an absolute failure. I shall refer to this subjecs later on with full statistics.

Door mij en de plaatselijke autoriteiten was dit resultaat al lang voorzien, want men zal toch wel begrijpen, dat ik gedurende de proefneming in Kendal reeds alles in het werk stelde om de acute malaria-lijders in behandeling te krijgen, maar al spoedig bleek, dat ondanks de gunstige resultaten bij de behandeling der chronische lijders verkregen, de mortaliteit hoog bleef, tengevolge van de groote infectiekans waaraan het onbehandelde gedeelte der bevolking bloot stond. Er was dan ook steeds getracht onmiddellijk bericht te krijgen, indien personen, die niet in behandeling waren, koortsaanvallen vertoonden, doch dit lukte slechts in een zeer klein aantal der gevallen, want zooals de herhaalde miltonderzoekingen ons leerden,

The local authorities and I had foreseen the outcome for naturaly I had already tried my best to get all persons suffering from acute malaria in Kendal under treatment. It soon became clear that, notwithstanding the favourable results obtained with the chronic malaria patients under treatement, the deathrate remained high in consequence of the great risk of infection, to which the natives not under treatment were exposed. We had always tried to obtain immediate information regarding attacks of fever among this group of the inhabitants, but without success, except in a very few of such cases, while as the repeated examination of the spleen proved, a large percentage of the group not under treatment had suffered from attacks of acute malaria.

moet een groot gedeelte der onbehandelde bevolking acute malaria-aanvallen vertoond hebben.

Het is voorgekomen, dat de officieren met mij zich naar de desa begaven om uitdrukkelijk te informeeren naar de aanwezigheid van koortslijders, doch met negatief gevolg, terwijl er den volgenden dag een of meer sterfgevallen uit de desa werden gerapporteerd. Deze waren volgens het verhaal dan steeds veroorzaakt door koortsaanvallen, die eerst in den tusschenliggenden nacht waren opgetreden. Onmogelijk is dit niet, waar pernicieuse koortsen spoedig tot den dood kunnen voeren, maar zeer waarschynlijk is het niet te achten.

Zoo was de stand van zaken in den loop van het tweede behandelingsjaar en al zouden al deze moeilijkheden mij nog niet genoopt hebben om een advies tot staking te geven, zoo werd ik daartoe wel gedwongen door den meer en meer optredenden weerstand bij de bevolking tegen de langdurige behandeling.

Hoewel ik van de ambtenaren van het Binnenlandsch Bestuur groote medewerking en steun had verkregen, zoo vestigden zij toch menigmaal mijn aandacht op de groote moeilijkheden om de bevolking te bewegen zich aan de geregelde behandeling te blijven onderwerpen.

De opkomst was, zooals wij gezien hebben, nog wel bevredigend, maar toch daalden de cijfers voortdurend en dit was in toenemende mate te verwachten. Zoo nu en dan was een persoonlijk bezoek van den Assistent Resident en den Regent aan de desa's noodig om de geirriteerde gemoederen tot rust en onderwerping te brengen en niemand kan zeggen hoe lang dat nog zou gelukken.

Met een bloedend hart gaf ik mij gewonnen, want niemand beter dan ik kon naar waarde de hulp beoordeelen, die gedurende tweede behandelingsjaren was ver-

It has happened that the salvation Army officers went with me to the villages, to find out whether there were any cases of fever among the natives, that our enquiries elicited negative replies and yet, the very next day and from those very same villages, a death (or more) from fever were reported. Such death or deaths, according to the report, being caused by attacks during the past night. This is not impossible, for pernicious fever causes death in a short time, but it is not very likely.

Such was the state of affairs during the second year of the experiment, and although despite those difficulties, I was averse to giving up the treatment, yet I was forced to advise in this direction, owing to the increasing opposition of the natives to the long duration of the treatment.

While affording us valuable assistance and support, the officials of the civil service often called my attention to the great difficulties they experienced in persuading the natives to continue under regular treatment.

Although, as we have seen the attendance was fairly satisfactory, there was a constant falling off, which was likely to become greater. It was sometimes necessary for the Assistant Resident and the Regent (i.e. the highest native official) to pay a visit to the villages in order to soothe the irritated feelings of the natives and to induce them to continue the treatment, and it was uncertain for how long even such visits would have the desired effect.

With extreme regret I gave it up. None could appreciate the treatment afforded to the natives during the two years of the experiment better than I. But the utility of

leend, ook al was dit misschien niet tot de bevolking doorgedrongen.

In de plaats van het Madoera-stelsel kwam de vrijwillige behandeling met het reeds vermelde volslagen fiasco. Hetzelfde personeel, dat vroeger duizenden personen onder behandeling had gehad, moest nu den tijd zoek brengen met de behandeling van enkele tientallen lijders, die zoo spoedig zij weer koortsvrij waren geen chinine meer wilden slikken. Zelfs een poging om deze personen gedurende een maand na te behandelen mislukte.

De uitgaven voor het personeel stonden dan ook geenszins in verhouding tot het bedrag aan den aankoop van chininetabletten besteed en nog minden tot het resultaat dat van deze vrijwillige behandeling te verwachten was.

Ten slotte kwam er nog een nieuwe moeilijkheid opduiken.

Bij het begin der behandeling had ik van den toenmaligen Leider van het Leger der des Heils de belofte verkregen, dat de officieren geen openlijke propaganda zouden maken voor hun geloof. Dit was noodig omdat juist in de desa Ngemplak, waarin het hoofdkwartier gevestigd zou worden, zich vele goeroe's bevonden De officieren zouden vrij blijven hun leerstellingen te plaatsen, waar zij dit wenschelijk achtten, doch niet op de gewone wijze in openbare samenkomsten.

Er ontwikkelde zich dan ook ook een uitstekende verstandhouding, die zelfs zoo ver ging, dat in particuliere gesprekken, soms in kleine bijeenkomsten met de Mohamedaansche schriftgeleerden, de christelijke en de mohamedaansche leerstellingen tegenover elkaar werden uitgemeten, en men zich daarbij van weerskanten uitstekend amuseerde. Soms is er wel eens gedacht aan een stiile tegenwerklng der geestelijkheid in verband met het aandeel, dat het Leger des Heils had bij de chininebehandeling. doch tot conflicten gaf dit geen aanleiding. Dit nog te minder omdat

the measure was not yet grasped by the natives themselves.

The „voluntary" system now took the place of the „Madura" system and, as we said before, was an absolute fiasco. The same staff that, under the Madura system had thousands of patients to look after, now spent time in the treatment of a few scores, who refused to take quinine as soon as they were free of fever. An attempt to continue the treatment for a month after the fever left them failed.

The staff expenses were now quite out of proportion to the amount devoted to the purchase of quinine, and still more so to the results that might be expected of this voluntary system.

Finally a new difficulty presented itself.

When the experiment was started the Leader of the salvation Army had promised me that his officers should not openly propagate their creed. This was necessary because of there being many priests (gurus) in the village of Ngemplak, our headquarters. The officers were free to instil their doctrine wherever they thought proper, but not in the usual way, in public meetings.

An excellent understanding had developed between the officers and the gurus, which indeed went to the extent of admitting the discussion of the comparative merits of the christian and the mohamedan religions in private conversation and in small meetings, discussions greatly appreciated by both parties. It is true that the priests were sometimes suspected of secretly opposing their influence against the quinine treatment on account of the Salvation Army officers being connnected with it, but such opposition, if present, did not lead to any con-

de officieren ook nog een polikliniek hielden, waarvan vele desa-genooten gebruik maakten en een doekoen mata onder mijn toezicht de ooglijders behandelde, zoodat de bevolking ook om deze redenen de officieren gaarne in hun midden zag.

De nieuw opgetreden Leider van het Leger des Heils kon zich daarmede niet vereenigen en wenschte voor zijn corporatie de vrijheid om ook in die streken op de bij het Leger gebruikelijke wijze propaganda te maken. Had ik dit nog kunnen voorkomen door op den zeer drukken werkkring der officieren bij de chinine-behandeling te wijzen, toen de vrijwillige behandeling werd ingevoerd, was dat argument vervallen en al spoedig werden toebereidselen gemaakt om groote bijeenkomsten te organiseeren.

Aangezien daarmee een ommekeer in de verhouding tot de bevolking te verwachten was, hetgeen vooral de toch al zoo treurig verloopende vrijwillige behandeling zeer zou benadeeien, werd tot algeheele opheffing der malaria bestrijding besloten.

Het voorgaande verhaal is langer geworden dan door mij vermoed werd, doch de mededeeling van al deze gebeurtenissen, die zich daar zoo in het binnenland afspeelden, zal wel niet als geheel nutteloos worden beschouwd. Want het heeft vóór alles historische waarde, aangezien daarmede een bladzijde in het boek der malariabestrijding kan worden ingevuld, die anders grootendeels blank had moeten blijven. Maar tevens zal het een waarschuwing zijn voor hen, die meenen dat de malaria onder de bevolking afdoende te bestrijden is, indien men maar chinine-tabletten ter beschikking stelt. Dit denkbeeld zal zeker wel op den achtergrond treden, indien men het voorgaande met aandacht heeft gevolgd. Maar de grootste waarde heeft de proefneming, om aan te toonen onder welke omstandigheden wij al of niet resultaat

flict. On the contrary, as the officers had consulting hours of which many villagers gladly availed themselves, and where a "dukun mata" (oculist) treated, under my surpervision, those suffering from eye troubles, the natives had reason to be glad to have these gentlemen among them.

The new Leader of the Salvation Army could not agree to this, and desired for his people freedom to conduct their propaganda in the usual way in those districts as well. While the Madura system was in force, I could prevent the change on the grounds of the amount of work required of the officers in supervising the distribution of quinine, but this argument did not apply, when the voluntary system was introduced and preparations were soon made for the organisation of meetings on a large scale.

As it was to be expected that such action would cause a change in our relations to the people, which would greatly damage the already discouraging results of the voluntary system, it was decided to give up the anti-malarial campaign altogether.

The preceding narrative, although much longer than it was intended to be, is not unimportant in connection with a knowledge of what occurs in the interior — it being useful for a future history of the anti-malarial campaign, of which it is a part. Moreover it may serve as a warning to those, who imagine that malaria among the natives can be efficiently fought by merely supplying the people with quinine. Perhaps that idea may be corrected by a careful perusal of the above, but the greatest value of the experiment lies in the fact, that it shows the circumstances in which good or poor results may be expected of systematic quinine treatment.

mogen verwachten van een stelselmatige chininisatie.

Uit het voorgaande bleek maar al te duidelijk, dat er van zulk een chininisatie met toepassing van het Madoera-stelsel en nog uitgebreid tot een prophylactische behandeling van de niet met een miltvergrooting aangetroffen personen, gedurende de maanden met een hooge infectiekans, in de malariahaarden wel resultaat te verwachten is, doch de bezwaren, vooral door den tegenstand der bevolking veroorzaakt, zoo zijn, dat aan een toepassing niet gedacht kan worden. Wil men resultaat bereiken, dan zal men eenige dwang op de bevolking moeten toepassen en het is te verwachten dat de volksleiders, die zoo spoedig gereed staan met beschuldigingen aan het adres der Regeering over de onvoldoende zorg, die er besteed wordt aan de bestrijding van zulk een ernstige volksziekte als de malaria, de eersten zullen zijn om het denkbeeld van die dwang geheel uit den boozen te achten.

In dit opzicht moet ik dus over de resultaten met chinisatie te verkrijgen een even pessimistisch beeld toonen als Schüffner deed over de methoden om de de bevolking in zulke malaria-haarden door middel van den strijd tegen den anopheles voor een hooge malaria-morbiditeit en mortaliteit te behoeden.

Iets anders is het echter, wanneer wij staan tegenover ernstige endemische seizoenverheffingen of zelfs tegenover malaria-epidemieën, die volgens de verkregen ervaring slechts van tijd optreden, doch de bevolking zeer kunnen teisteren. Onder die omstandigheden staan wij niet geheel hulpeloos, doch kunnen wij, ook steunende op de met de proefneming te Kendal verkregen resultaten, maatregelen nemen om het kwaad te beperken en de bevolking zoo ongerept mogelijk door zulk een tijdperk heen te brengen. Een en ander zal in het volgend hoofdstuk besproken worden.

It appears clearly from our experience that some benefit may be expected in the malarial centres by the application, during the months in which the risk of infection is great, of the Madura system of quinine treatment, extended by the prophylactic treatment of those not suffering from any enlargment of the spleen; but that the difficulties, especially those caused by the opposition of the natives, are so grea, that one cannot apply the system in question. Beneficial results may be attained by a little coercion, but, very probably, the leaders of the people, who are always quite ready to blame the Government for the insufficiency of the measures taken to fight such a serious general disease as malaria, will be the first to brand such coercion as altogether evil.

In this respect I have to exhibit a picture quite as pessimestic as that of Schüffner of the methods of protecting the inhabitants of malarial centres from high malarial morbidity by fighting the anopheles.

It is different, however, when we have to face serious endemic ontbreaks of malaria due to the season, or even epidemic malaria that, experience tells us, only breaks out from time to time, but which, nevertheless greatly troubles the natives. We are not quite helpless in such cases, but we may, with the results obtained at Kendal before us, take steps to put a stop to the evil and enable the natives to pass through the ordeal with as little damage as possible. In the next chapter, we shall discuss this further.

II.

Bestrijding malariaepidemiën en endemische verheffingen door middel van de chininisatie der Inlandsche bevolking.

Werd in het voorgaande hoofdstuk de chininisatie der inlandsche bevolking, zoover deze woont in malariahaarden, besproken, zoo dient thans te worden stilgestaan bij de toepassing dezer methode bij het optreden van malariaepidemieën en endemieën buiten dat gebied.

Wij stuiten hier onmiddellijk op de moeilijkheid omtrent het geven eener juiste definitie van het bestaande verschil tusschen een epidemie en een endemie. Vooral ten opzichte van de malaria is dit een moeilijk vraagstuk, omdat deze ziekte bijna op geheel Java en Madoera endemisch heerscht en slechts enkele hooggelegen streken zich als immuun voor malaria hebben doen kennen. Men zou dus feitelijk alleen van een epidemie mogen spreken, indien de malaria zich in eenig jaar in hevige mate over dit immune gebied verspreidt. Ik schrijf met opzet „in hevige mate", omdat het te begrijpen is, dat men in een dicht bij een malariahaard gelegen immuun gebied, zooals deze verhouding v. b. in de gemeente Semarang bestaat, steeds het optreden van enkele malaria-gevallen zal waarnemen, wanneer de infectiekans in den malaria-haard is toegenomen. De oorzaak hiervan is gelegen in de infectie, waaraan de bewoners van het immune gebied zijn blootgesteld, indien zij zich tijdelijk in den malaria-haard of in de endemische zône ophouden, vooral indien dit tusschen zonsondergang en zonsopgang plaats grijpt.

Wijzen echter alle omstandigheden er op, dat de in groote getale optredende malariagevallen in zulk een immuun gebied te wijten

II.

The anti-malarial treatment of Natives with quinine in case of epidemic and endemic outbreaks of Malaria.

In the previous chapter we chiefly discussed the quininisation of the natives living in malaria-centra. The application of this method of treatment during outbreaks of epidemic and endemic malaria outside of such centra is the subject of this one.

The difficulty of correctly defining the difference between an endemic and an epidemic is immediately felt in such a discussion, for malaria rages endemically throughout Java and Madura, except in a few places in the hills, which are known to be free of the disease. We can only speak of an epidemic, if in any year the disease spreads in a violent form in such immune places. I say „spreads in a violent form", because it is easy to see that one may meet with a few malarial cases in immune places, situated close to malarial-centres, e.g. as in some parts of municipal district of Samarang, where a few cases of malaria are found, when the danger of infection in the malaria-centra has increased. This is caused by the inhabitants of the immune places being exposed to infection, when temporarily in the malarial-centres, especially between sunset and sunrise. But if circumstances point to the conclusion that, when many cases occur in an immune locality, they are due to local infection then, and only then, one may speak of an epidemic of malaria.

It is much more difficult to distinguish the two forms in the sporadic zones, for one always has cases of malaria there, and

zijn aan plaatselijke infectie, dan eerst mag men van een malaria-epidemie spreken.

Veel moeilijker is dit te beoordeelen voor het sporadische gebied, omdat men hier steeds malariagevallen aantreft en men het heviger optreden van malaria geheel aan bestaande plaatselijke toestanden kan toeschrijven, omdat thans geen import van buiten het gebied gelegen streken behoeft plaats te grijpen. De vraag of bij het optreden van vele malaria-gevallen in een sporadische zône alleen plaatselijke invloeden werkzaam zijn, dan wel of de toename der malaria-morbiditeit ook ten nauwste samenhangt met de in het nabij gelegen endemisch gebied hevig optredende malaria, is voor beantwoording nog niet vatbaar. De door mij in dit opzicht waargenomen feiten hebben mij nog niet tot een bepaalde overtuiging gebracht en zal dit ook wel uitgesloten blijven, zoolang wij geen goed inzicht hebben verkregen over den invloed van ieder der factoren, welke het optreden der malaria beheerschen.

Aangezien dus de stijging der malaria-morbiditeit in de sporadische zône evengoed aan plaatselijke invloeden kan toegeschreven worden als aan invloeden, welke van uit het endemisch gebied inwerken, waarbij dan zoowel moet gerekend worden op het zich infecteeren van de inwoners van het niet-endemisch gedurende hun verblijf in het endemisch gebied, als aan de verbreiding van al of niet geinfecteerde anophelesmuskieten van uit het laatstgenoemde naar het niet-endemisch gebied [1]), zoo zou zulk een verheffing even goed een endemisch als een epidemisch karakter kunnen hebben.

Teneinde hiermede rekening te houden, heb ik het begrip „epidemische verbreiding" ingevoerd voor al die gevallen, waarin malaria hevig optreedt in een sporadische zône, welke

1) Dit denkbeeld heeft meerderen steun gekregen door de door van Breemen vastgestelde groote vliegwijdte van een der malaria-overbrengers.

any increase of the disease may be attributed to existing local conditions without reservation because the infection need not have been imported.

The question whether the occurrence of numerous cases in a sporadic zone is due solely to local influences, or is intimately connected with a violent outbreak of malaria in a neighbouring endemic zone is, as yet, unanswerable. The facts bearing on on this question, that have come within my observation, do not induce me to form any conclusion, and it will remain unanswered until we have obtained a clearer idea of the value of each of the factors ruling the spread of malaria.

Seeing, that the increase of malaria morbidity in a sporadic zone may be ascribed to local influences as well as to those from an endemic locality, and, in the latter case, the infection may have been due to a stay of the inhabitants of the non-endemic zone in an endemic one, as well as to the spread of anopheles mosquitoes (infected or not) from the latter to the former [1]), such an increase may be either of an endemic or an epidemic character.

I therefore applied the expression „epidemic spread" to all those cases in which malaria breaks out to a great extent in a sporadic zone, situated close to an endemic

1) This idea is supported by the facts mentioned by van Breemen re the distance covered by malaria carriers in their flight.

dicht bij een endemisch gebied gelegen is en in welken term dus ook het denkbeeld ligt opgesloten, dat de optredende malaria onder van buiten het ressort komende invloeden staat.

Aldus opgevat kan men zeggen, dat malaria-epidemieën op Java en Madoera hoogst zelden optreden. Mij is hieromtrent alleen bekend de malaria-epidemie, welke de Noordkust van Madoera in het einde van 1905 en het begin van 1906 teisterde en aldaar tot een hooge morbiditeitn en mortaliteit, ook van de immune zône, voerde. Of de in het jaar 1853 [1]) te Cheribon en Koeningan opgetreden malaria een endemisch dan wel een epidemisch karakter heeft gedragen, valt bezwaarlijk meer te beoordeelen. Dit geldt eveneens van de hevige malaria, die later in de Residentie Rembang, meer speciaal in de afdeeling Blora, werd beschreven [2]).

Endemieën treden voortdurend op in het endemisch malaria-gebied, waaronder ik voorloopig versta de streken, welke buiten de duidelijk gemarkeerde malaria-jaren een miltindex van de kinderen van boven 30% vertoonen.

Aangezien deze endemieën niet voor alle jaren, of voor alle maanden van het jaar, een zelfde ernstige beteekenis hebben, doch slechts in enkele maanden van het jaar, dan wel in enkele jaren een zeer hooge morbiditeit en mortaliteit vertoonen, kan men in die gevallen spreken van endemische verheffingen.

In een sporadische zône, gelegen nabij een endemisch gebied, zou dus, in verband met hetgeen hierboven werd opgemerkt, het toenemen van de malaria zoowel onder invloed kunnen staan van een plaatselijke endemische verheffing als van een epidemische verbreiding van uit het endemische gebied, dan

1) Geneeskundig Tijdschrift voor N. I. Deel III pag. 204 en Deel IV pag. 666.

2) id Deel XVII pag. 212.

one, in which term, therefore is included the idea, that the malaria is influenced by infection from ather places.

From this point of view it may be said, that epidemic malaria is vry rare in Java and Madura. The only malaria epidemic, I know of, is the one, that raged in the north coast of Madura in the latter part of 1905 and the beginning of 1906, causing high amorbidity and mortality even in the im mune zone. Whether the malaria that raged in Cheribon and Koeningan in 1853 [1]) was of an endemic or epidemic character, we cannot now say, and the same is the case regarding the character of the violent malaria later on in the Residency of Rembang, more especially in the district of Blora [2]).

Endemics are of continual occurrence in the endemic malaria zone, in which are classed, for the present, those localities in which the infantile splenic index is higher than 30 in ordinary years, viz. the years not remarkable for more than the average number of malaria cases.

As these endemics are not equally serious every year, or for every month of the year, but only show a very high morbidity and mortality in certain months of the year, or in certain years, these outbreaks may be considered as endemic recrudescences.

The increase of malaria in a sporadic zone in the neighbourhood of an endemic centre might, in connection with what has previously been observed, be due as well to a local endemic outbreak as to an epidemic spread from the endemic centre, or to both circumstances together. Only the

1) Geneeskundig Tijdschrift voor N.I. (Medical Journal for Neth.India) Vol III page 204 and Vol IV page 666.

2) Ibid. Vol XVII page 212.

Aanvulling op de beschrijving van larven van Ned. Ind. Anophelinen [1]

DOOR

N. H. SWELLENGREBEL.

EN

J. M. H. SWELLENGREBEL.
DE GRAAF.

Addenda to bescription of larvea of Netherlands Indian Anophelines. [1]

BY

N. H. SWELLENGREBEL.

AND

J. M. H. SWELLENGREBEL.
DE GRAAF.

moluc-

greenish
y distinct
n thorax
s.
ansversal
:d in the

peal hairs
)
:al speci-
length to
requently
few (2-3)
than the
ng hairs.

0.3. Pos-

Deze bladzijden 1—3 met 2 platen hier uitlichten en voegen bij Deel VI. 1919.

Ze staan meestal wat verder uiteen dan de midd. clyp. haren. Meest zijn ze onvertakt, maar soms loopen ze in 2 of 3 takjes uit.

Occipetaalharen (fig. 3).— De binnenste, die iets meer naar voren staan dan de buitenste dragen 2-3, de buitenste 4 takken.

Schouderharen (fig. 4).— Sterk gepigmenteerd. Midden en binnenschouderhaar met

Distance between them equal to or a litte less than that between the median hairs. As a rule they are unbranched but they may be bi- or even trifurcated.

Occipetal hairs (fig. 3).— The internal ones, which are a little in front of the external ones, bear 2-3 branches, the external ones 4 branches.

Shoulderhairs (fig. 4).— Darkly pigmented. Median and internal hair with

1) Zie Meded. B. G. D. 1919. VI.

1) Vide Meded. B. G. D. 1919. VI.

dicht bij een endemisch gebied gelegen is en in welken term dus ook het denkbeeld ligt opgesloten, dat de optredende malaria onder van buiten het ressort komende invloeden staat.

Aldus opgevat kan men zeggen, dat malaria-epidemieën op Java en Madoera hoogst zelden optreden. Mij is hieromtrent alleen bekend de malaria-epidemie, welke de Noordkust van Madoera in het einde van 1905 en het begin van 1906 teisterde en al

mortal
Of de
Koenii
dan
gedra
deeler
malari
meer
besch

End
enden
voorlc
de du
miltin
vertoc

Aar
alle j
jaar,
doch
jaar,
morbi
in die [illegible]
verheffingen.

In een sporadische zône, gelegen nabij een endemisch gebied, zou dus, in verband met hetgeen hierboven werd opgemerkt, het toenemen van de malaria zoowel onder invloed kunnen staan van een plaatselijke endemische verheffing als van een epidemische verbreiding van uit het endemische gebied, dan

1) Geneeskundig Tijdschrift voor N. I. Deel III pag. 204 en Deel IV pag. 666.
2) id Deel XVII pag. 212.

one, in which term, therefore is included the idea, that the malaria is influenced by infection from ather places.

From this point of view it may be said, that epidemic malaria is vry rare in Java and Madura. The only malaria epidemic, I know of, is the one, that raged in the north coast of Madura in the latter part of 1905 and the beginning of 1906, causing high

The increase of malaria in a sporadic zone in the neighbourhood of an endemic centre might, in connection with what has previously been observed, be due as well to a local endemic outbreak as to an epidemic spread from the endemic centre, or to both circumstances together. Only the

1) Geneeskundig Tijdschrift voor N.I. (Medical Journal for Neth.India) Vol III page 204 and Vol IV page 666.
2) Ibid. Vol XVII page 212.

Aanvulling op de beschrijving van larven van Ned. Ind. Anophelinen [1])

DOOR

N. H. SWELLENGREBEL.

EN

J. M. H. SWELLENGREBEL. DE GRAAF.

Nyssorrhynchus annulipes var. moluccensis, *uov. var.* (Plaat 1).

Lengte.— 5-6 mm.

Kleur.— Groenbruin of donker groengrijs, kop bruin met zeer donkerbruine groote dwarsbanden. Op thorax achter den kop 3 witte vlekken

Vaak een doorloopende of mediaan onderbroken dwarsband op 3e en 8e abdominale segment.

Clypeus (fig 1,2).— Middenclypeusharen onvertakt, met enkele (3—4) zijhaartjes.

Zijclypeusharen: Lengte. Bij de meeste typische vormen zijn ze bijna even lang als de midd. clyp. haren (0.9 van deze; fig 1), maar vaak zijn ze korter (0.6; fig. 2) ze dragen eenige (2-3) vrij lange zijhaartjes en loopen uit in een gespleten punt. Zijwaartsche plaatsing 0.4-0.3.

Achterclypeusharen: Lengte 0.3. Achterwaartsche plaatsing 0.3.

Ze staan meestal wat verder uiteen dan de midd. clyp. haren. Meest zijn ze onvertakt, maar soms loopen ze in 2 of 3 takjes uit.

Occipetaalharen (fig. 3).— De binnenste, die iets meer naar voren staan dan de buitenste dragen 2-3, de buitenste 4 takken.

Schouderharen (fig. 4).— Sterk gepigmenteerd. Midden en binnenschouderhaar met

1) Zie Meded. B. G. D. 1919. VI.

Addenda to bescription of larvea of Netherlands Indian Anophelines. [1])

BY

N. H. SWELLENGREBEL.

AND

J. M. H. SWELLENGREBEL. DE GRAAF.

Nyssorrhynchus annulipes var. moluccensis, *nov. var.* (Plate 1).

Length.— 5-6 m.m.

Colour.— Olive green or a dark greenish grey; head brown with uncommonly distinct dark brown transversal bands. On thorax behind the head some white spots.

On 3^{d} and 8th abdom. segm. transversal white bands sometimes interrupted in the median line.

Clypeus (fig. 1,2).— Median clypeal hairs unbranched, with a few hairs (3-4).

External clypeal hairs. In typical specimens, they are almost equal in length to the median ones (0.9; fig. 1) but frequently they are shorter (0.6; fig. 2). A few (2-3) lateral hairs are present, longer than the median ones. They end in 2 long hairs. Lateral position 0.4-0.3.

Posterior clypeal hairs. Length 0.3. Posterior position 0.3.

Distance between them equal to or a litte less than that between the median hairs. As a rule they are unbranched but they may be bi- or even trifurcated.

Occipetal hairs (fig. 3).— The internal ones, which are a little in front of the external ones, bear 2-3 branches, the external ones 4 branches.

Shoulderhairs (fig. 4).— Darkly pigmented. Median and internal hair with

1) Vide Meded. B. G. D. 1919. VI.

dikke schacht, talrijke zijtakken en zware, met elkaar vergroeide wortels.

Waaiers (fig. 5,6) — Op thorax een kleine waaier van 10-14 bladen, soms gepigmenteerd. Op abd. segm. 1 een waaier die, om dat de bladen getand zijn, geen kleine waaier mag heeten, maar die inderdaad kleiner is dan de „kleine" waaier op den thorax; er zijn 14-16 bladen die ongepigmenteerd zijn. Soms zijn de bladen ongetand en is het dus werkelijk een „kleine" waaier, er zijn dan maar 8 bladen. Op abd. II-VII echte waaier (op II soms nog wat kleiner dan de overigen) met ca. 18 bladen. Op $^1/_4$—$^1/_5$ der hoogte is de bladrand getand. Het blad eindigt in een lange punt, die vaak is uitgetrokken tot een echte draad. De bladen zijn steeds homogeen gepigmenteerd bij volwassen exemplaren.

Jonge vormen.— Hier zijn de lange zijclypeusharen nog duidelijker dan bij de volwassenen. Bovendien zijn de witte vlekken op thorax en abdomen zeer geschikt om de larven van er op gelijkende soorten te scheiden, men moet alleen opletten, of men niet met barbirostris te doen heeft.

Vindplaatsen.— Tot nu toe alleen in de Molukken en op West-Nieuw Guinea gevonden. Broedt even gaarne in zout als zoetwater en is niet afkeerig van vuil, stinkend water; broedt vaak in water van ongebruikte prauwen.

stout stem, numerous branches and strong roots which are fused together.

Fans (fig. 5,6).— Small fan on thorax with 10-14 leaflets, sometimes carrying pigment. On abdom. seg. I a fan which cannot be termed a small one, because the leaflets are serrate, but which is not equal in size to the „small" thoracic fan; it bears 14-16 leaflets, which are unpigmented. Sometimes the leaflets are not serrate, the fan now being a true „small" fan; in that case the leaflets number 8 only. On abd. II-VII true fans, that on II sometimes being somewhat smaller than the rest. The top $^1/_4$ or $^1/_5$ of the leaflet is serrate, it ends in a long sharp point, which frequently assumes the features of true filament. The leaflets are always pigmented in adult forms.

Young forms.— The external clypeal hairs are here very long which is very typical. The white spots on thorax and abdomen allow an immediate identification except when barbirostris is present.

Localities.— Up till now it has only been found in the Moluccas and the western portion of new Guinea. It breeds as frequently in salt as in fresh water and does not shun very dirty and even somewhat putrid water. Often to be found in water contained in native boats, which are out of use.

Stethomyia aitkenii var. insulae florum, *nov. var.*

Deze vorm, die als imago niet van S. aitkenii te onderscheiden is, heeft tot larve die, welke door ons als „onbekende larve I" beschreven is.

Vindplaatsen.— Verschillende eilanden in de Molukken.

Stethomyia aitkenii var. insulae florum, *nov. var.*

This variety cannot be distinguished from S. aitkenii by comparing the adults, but the larva is quite different. It has been described already under the name of „unclassified larva No. 1".

Localities.— Several islands of the Molucca's.

N. annulipes var. moluccensis

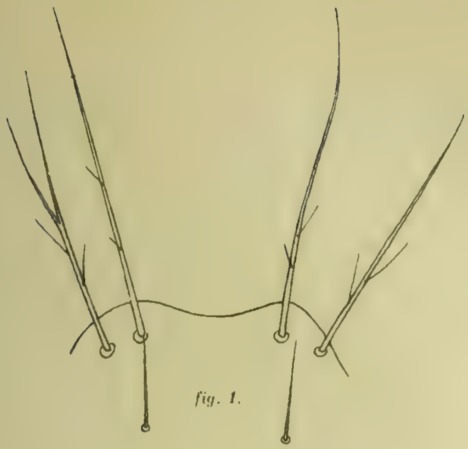


fig. 1.

fig. 6

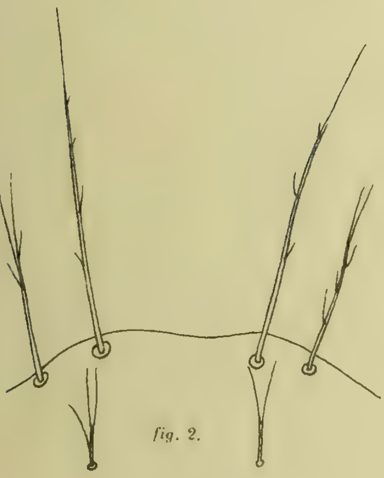


fig. 2.

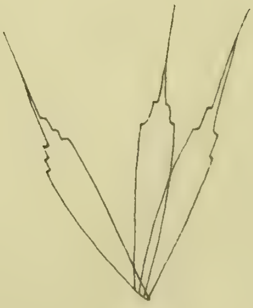


fig. 5

fig. 3.

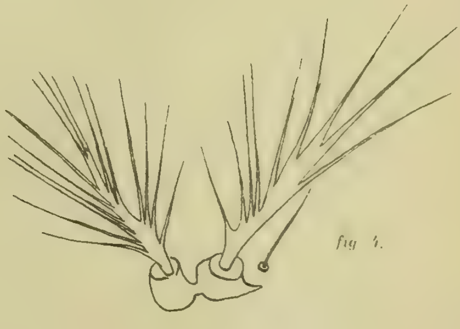


fig. 4.

fig. 1. Clypeus

2. ,, (afwijkende vorm) variety

3. Middelste en linker occipetaalharen Middle and left occipetalhairs

fig. 4. Schouderharen (rechts) Shoulderhairs (right)

,, 5. 6. Waaierbladen Leaflets

Plaat. 2.
Plate.

S. aitkenii var. papuae (fig. 1-3) en/and N. punctulata var. orientalis (fig. 4-5)

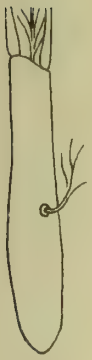


fig. 1.

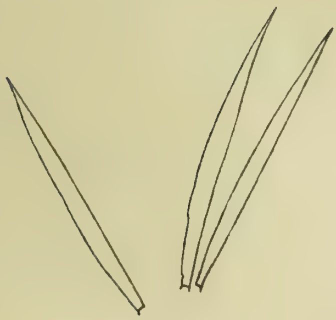


fig. 2.

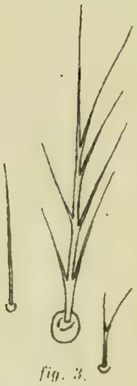


fig. 3.

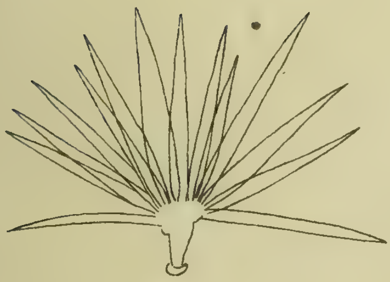


fig. 4.

fig. 5

fig. 1. *Antenna*

2. *Waaierbladen* / *Leaflets*

3. *Schouderharen (links)* / *Shoulderhairs (left)*

fig. 4. *Waaier. abdomin. segm. IV* / *Fan. abdomin. segm. IV*

5. *Veder. abdomin. segm. II* / *Cocade abdomin. segm. II*

Stethomyia aitkenii var. papuae,
nov. var. (Plaat 2.)

Deze vorm, waarvan we de imago nog niet kennen, maar die we na de ervaringen bij de vorige opgedaan wel als een Stethomyia kunnen rekenen, zij 't ook mogelijk niet als een variëteit, maar als een aparte soort, onderscheidt zich van de vorige variëteit door de volgende eigenschappen:

1). Het kleine vertakte haar op de proximale zijde der antenne is ter halver hoogte (en niet op $^1/_3$ der hoogte) van den antennenstam ingeplant (fig. 1).

2). Alle waaierbladen zijn volmaakt ongezaagd fig. 2).

3). Het middenschouderhaar draagt slechts ca. 7 takken (bij de andere var. ca. 11), het binnenschouderhaar is zeer klein, onvertakt of gevorkt (zooals bij M. sinensis) (fig. 3).

Ook hier hebben we niet met S. culicifacies te doen, want:

1). zijn de waaierbladen geheel ongetand;

2). zijn de kolfvormige haren onder de antennen afwezig;

3). zijn de balansharen op 't 3e abd. segment normaal.

Vindplaats.— W. Nieuw-Guinea in boschbeekjes.

Neomyzomyia punctulata var. orientalis,
nov. var. (Plaat 2).

Deze variëteit, die uitsluitend in de kenmerken der larven berust, onderscheidt zich in dit staduim van de type vorm:

1). door de waaierbladen die smal, geheel ongezaagd en tot de punt toe gepigmenteerd zijn (fig. 4);

2). op abd. segm. II is geen rudimentaire waaier of zelfs waaierhaar, maar niets dan een kleine veder (fig. 5).

Vindplaatsen.— N. Celebes, Molukken en op O. Java.

Stethomyia aitkenii var. papuae,
nov. var. (Plate 2.)

We do not yet know the adult mosquito pertaining to this larva, but we feel sure it must be a Stethomyia, although perhaps differing to much from S. aitkenii to allow it to be regarded as a simple variety of the latter species. The larva resembles much that of S. aitkenii var. ins. florum but differs from it in the following characters,

1). The branched hair of the antenna is inserted in the middle of the stem and not at $^1/_3$ of its height (fig. 1).

2). The leaflets of the fans do not show the merest trace of being serrate (fig. 2.)

3). The median shoulderhair only carries about 7 branches (the other variety 11), the internal one is very small, unbranched or bifurcated (as with M, sinensis) (fig. 3).

This larva differs from that of S. culicifacies in the following points:

1), Leaflets are not serrate.

2). No clubshaped hairs under the antennae.

3). 3d. pair of abdominal balancing hairs show a normal ramcification.

Localities.— W. New-Guinea, running brooks in the jungle.

Neomyzomyia punctulata var. orientalis,
nov. var. (Plate 2).

This variety is founded on larval characters only, the adult not differing from the type, Here follow the distinctive character:

1). The leaflets of the fans are very slender, not serrate and show pigmentation up to the apex (fig. 4).

2). There is no fanshaped hair on the 2nd abdominal segment but only a small cocade (fig. 5).

Localities.— Northern Celebes, Molucca's, eastern Java.

wel onder beide. De voortgezette studie van de malaria-epidemiologie zal slechts in staat zijn over dit belangrijke vraagstuk licht te verschaffen.

Het bestrijden van de malaria-endemie der malariahaarden door middel van chininisatie der bevolking, werd, zooals in het eerste hoofdstuk uitvoerig werd medegedeeld, te Kendal beproefd waar deze proefneming wel gedeeltelijk succes had, doch de ondervonden bezwaren waren zoo groot, dat van een verdere voorzetting der chininisatie moest worden afgezien.

Terwijl deze proefneming nog in vollen gang was, werden wij door het optreden van hevige endemische verheffingen op andere plaatsen in het gewest gedwongen, de bevolking daar te hulp te komen.

De eerste plaats, die daarvoor in aanmerking kwam, was de kotta Japara, waar in Juni van het jaar 1908 plotseling een hooge van malaria afhankelijke sterfte werd waargenomen. Aangezien de sterfte-statistiek eerst in het begin van datzelfde jaar was ingevoerd, was het niet na te gaan of zulk een verhoogde sterfte ieder jaar in die maand al of niet voorkwam, doch wezen alle mededeelingen van ter plaatse wonende personen er op, dat wij met een endemische verheffing gedurende een hevig malaria-jaar te maken hadden. Dit werd later door de sterftestatistiek der volgende jaren bevestigd.

In ieder geval wees de hooge morbiditeit op een zeer verhoogde infectiekans en zou het hier dus niet voldoende zijn om met een individueele behandeling te beginnen, doch was een chinine-prophylaxe het aangewezen middel om te trachten niet alleen de gevolgen der malaria te bestrijden, doch ook het optreden van nieuwe infecties te voorkomen.

Daarom werd wel de voor Kendal beschreven methode van chinine-uitdeeling en de daarop uit te oefenen contrôle gevolgd, doch werd niet getracht de personen, die een milttumor vertoonden, in behandeling te nemen.

continual study of malarial epidemiology may throw light on this important problem.

The anti-endemic campaign in the malaria-centres by means of the quininisation of the natives undertaken at Kendal, and described at length in the first chapter, was partly successful, but encountered so much opposition, that further experimenting had to be given up.

While this experiment was in full swing, a violent outbreak of endemic malaria in other places in the province made urgent our medical assistance there.

The town of Japara was the first on the list for treatment, the malaria mortality there having suddenly gone up in June 1908. The mortality statistics having been registered for the first time in the beginning of that year, it was impossible to say whether or not such an increase of the deathrate occurred every year in the same month, but information from people, living there, showed that it was an endemic recrudescence in a year of increased malarial infection; and this was proved by the mortality statistics of the following years.

In any case the high morbidity pointed to a greatly increased risk of infection, and, therefore, individual treatment of the patients would be insufficient. It was advisable to give quinine prophylactically, this being the best means of trying to overcome the malaria itself as well as of preventing new infection.

The method of quininisation applied was the same as that followed at Kendal, and the same system of supervision was adopted, but no attempt was made to treat those who had splenic tumors.

In de meest geteisterde desa's werden alle aanwezige personen voor een chininekuur ingeschreven en in de daaromheen gelegen minder aangetaste desa's alleen de personen, die zich ziek meldden of door den loerah of het desabestuur als zoodanig werden aangewezen.

De loerahs van laatstgenoemde desa's meenden echter goed te doen zooveel personen als maar mogelijk was ter behandeling aan te brengen, zoodat niet alleen zieke, maar ook nog niet door malaria aangetaste personen aan de chininisatie werden onderworpen, waardoor hier behalve een therapeutisch ,ook een prophylactisch effect moest verkregen worden, hetgeen ten slotte eerder een voor — dan een nadeel was.

In deze desa's schommelde de opkomst tusschen 35 en 40°/₀ zoodat toch nog een groot gedeelte der bevolking zich aan de chininisatie onderwierp.

In deze desa's, waar de prophylactische behandeling was ingesteld, bedroeg het aantal opgekomen personen ongeveer 80 à 86°/₀, hetgeen dus eveneens een prachtig resultaat genoemd mag worden. In het begin wantrouwend en de goede bedoeling miskennend, zag de bevolking al spoedig het nut der behandeling in, zoodat de chinine hier een goeden naam heeft verkregen. Minder aangenaam en minder noodig vond de bevolking de langdurige behandeling en had men haar wenschen verhoord, dan was de chininisatie heel wat vroeger gestaakt.

Het gunstige resultaat zou zeer zeker niet bereikt zijn zonder de krachtige medewerking van den Regent van Japara, R. M. T. A. Koesoemo Oetoijo en den toenmaligen Controleur van Japara, den heer A. Mühlenfeld, terwijl de later aan de malaria-bestrijding toegevoegde Ambtenaar ter beschikking Lekkerkerker eveneens met volle toewijding aan de malaria-bestrijding deelnam.

Om een inzicht te geven in de groote bezwaren, die kunnen optreden, indien zulk een malaria-bestrijding plotseling uit den

In the villages where the disease was worst, all persons were registered for treatment with quinine, but in the surrounding villages where the malaria was less violent, only those patients were registered who reported themselves or were reported by the „lurah" (headman of the village), or the village council.

The lurahs of the surrounding villages however, thougt it better to put as many persons as they could under treatment, so that not only the sick but also persons not suffering from malaria were subjected to quininisation; and, in this way, there must have been a prophylactic as well as a therapeutic action in consequence of the treatment, which was rather an advantage than otherwise.

The attendance in these villages was between 35°/₀ and 40°/₀, so that a great number of people were treated.

In those villages, where the prophylactic treatment was carried out, between 80°/₀ and 86°/₀ of the inhabitants attended at the distribution posts, which was very satisfactory indeed. At first suspicious and misunderstanding our good intentions, the natives soon saw the utility of the treatment and quinine was valued by them — but they thought the long treatment unpleasant and unnecessary, and, if their views had been accepted, the administration of quinine would have been stopped very much sooner.

The favourable result mentioned would not have been attained without the energetic support of the Regent of Japara R. M. T. A. Koesoemo Oetoijo and of Mr. A. Mühlenfeld, then Controller of Japara. Mr. Lekkerkerker, an official who, later on, was attached to the anti-malarial corps, also took a wholehearted part in the campaign.

The following may serve to give the reader an idea of the difficulties met in organising such an anti-malarial campaign at a moments

grond gestampt moet worden en daarbij den tijd ontbreekt om het personeel voldoende voor de wachtende taak op te leiden, mogen de volgende staaltjes dienen.

In het begin der behandeling verzocht een zoogende vrouw aan den Controleur van verdere behandeling ontslagen te worden, omdat haar kind niet goed wilde zuigen. Ik was niet ter plaatse aanwezig en de Controleur meende dit verzoek te mogen toestaan. Als een loopend vuurtje verspreidde zich het bericht, dat zoogende vrouwen geen chinine behoefden te slikken en daar dit zoogen bij de Inlandsche vrouw, zooals bekend, zich over jaren uitstrekt, zoo kan men nagaan hoeveel moeite dit éene geval ons onwillekeurig veroorzaakte.

Door een vergissing kwamen de door mij van Kendal aangevraagde poeders met tannas chinine eenigen tijd te laat, zoodat wij in het begin de kinderen beneden twee jaar niet konden behandelen. Onmiddellijk maakte men hieruit op, dat voor zulke kinderen geen behandeling noodig was en het heeft heel wat overreding gekost om de bevolking van haar dwaling terug te brengen.

Daarna kregen wij het zelfde met kinderen beneden den leeftijd van 6 maanden, die ik het laatste onder behandeling nam met het oog op de weinige geoefendheid der magangs, waardoor het ingeven van poeders aan zulke kleine kinderen weinig resultaat beloofde. Waar echter onder die zuigelingen vele sterfgevallen aan koortsen voorkwamen, mochten deze niet buiten behandeling blijven.

Uit deze weinige voorbeelden blijkt wel, hoe goed het is een malarla-bestrijding met geoefend personeel te beginnen, waardoor de methode in alle consequentie van het begin af aan kan worden toegepast, hetgeen voor later heel wat moeite bespaart.

In propylactische behandeling werden genomen ruim 8000 personen, terwijl ongeveer 4000 personen uit een therapeutisch oogpunt de chinine gebruikten.

notice, with an untrained-staff and no time for training them for their work.

When the treatment began a nursing mother begged the Controller to exempt her because her child refused its natural nourishment when she took quinine. I was not on the spot and the Controller granted the exemption. The news that nursing mothers needed not take quinine soon spread like wildfire, and, as native mothers nurse their children for years, it is eas'y to understand thad this single case caused us a great deal of trouble.

The quinine tannate I had ordered from Kendal having arrived somewhat late, we were unable to treat children under two years of age when we first started operations. The natives immediately concluded that such children did not require treatment and it cost a lot of persuasion to put the matter right.

Later on we had the same trouble with the children under six months of age, whom I dit not undertake to treat before the magangs had acquired some experience, there being very little use in administering quinine to such children unless the person treating them is handy; but as there were many deaths from fever among the little ones, we could not put off treating them long.

These few instances many serve to show the advantage of beginning an anti-malarial campaign with an experienced staff, that can apply the prescribed method thoroughly from the start, thereby preventing a lot of trouble later on.

More than 8000 persons were treated prophylactically, and about 4000 therapeutically.

Zooals uit de sterftekromme (grafiek V) blijkt, begon de mortaliteit in September te dalen en ik meende thans, in verband daarmede, de prophylactische behandeling te kunnen staken. De verminderde mortaliteit, die was voorafgegaan door een daling der morbiditeit, wees op een geringere infectiekans, zoodat thans het oogenblik gekomen was, om de prophylaxe op te heffen en degenen, welke nog teekenen van chronische malaria (miltvergrooting) vertoonden in behandeling te nemen. Hieraan werden 4500 personen onderworpen, waarvan $80^0/_0$ de chinine geregeld gebruikten.

Begin Januari werd de behandeling geheel gestaakt, hetgeen geen invloed uitoefende op de mortaliteit, welke na December gunstig verliep. De maanden Maart tot Mei vertoonden zeer gunstige sterftecijfers, doch de maand Juni bracht weer plotseling een zeer verhoogde mortaliteit van $81^0/_{00}$.

Uit dit feit werd het duidelijk, dat de in het voorgaande jaar opgetreden malaria-gevallen te wijten waren geweest aan een endemische verheffing in het endemische gebied met een epidemische verbreiding over de in de sporadische zône's gelegen desa's. Aangezien wij dus met een telken jare terugkeerend verschijnsel te doen hadden, rees de vraag, of deze endemische verheffing ieder jaar door een chininisatie van de bevolking bestreden moest worden. Zooals nog straks zal blijken, was het jaar 1909 voor de residentie Semarang een zeer heftig malaria-jaar en zoo diende het beschikbare personeel en de door de Regeering met groote reserve verstrekte gelden gebruikt te worden voor die streken, waar de endemische verheffingen het hoogst waren. Hieronder behoorde de kotta Japara niet en zoo werd er in 1909 wel door het bestuur chinine uitgedeeld, doch niet op de stelselmatige wijze als dit in het vorig jaar had plaats gegrepen.

Zooals de sterfte-kromme van het onderdistrict Goentoer van de afdeeling Demak (Grafiek VI) aantoont, begon in April 1909 de

As table V shows, the deathrate began to fall in September and, in consequence, I decided that it was time to stop the prophylactic treatment. The reduced mortality, which was preceded by a fall in the morbidity figures, pointed to a smaller risk of infection, so that it was time to stop prophylaxis, and to begin treating those, who still showed signs of chronic malaria (splenic tumour). Four thousand five hundred persons were taken in hand and of these $80^0/_0$ took quinine regularly.

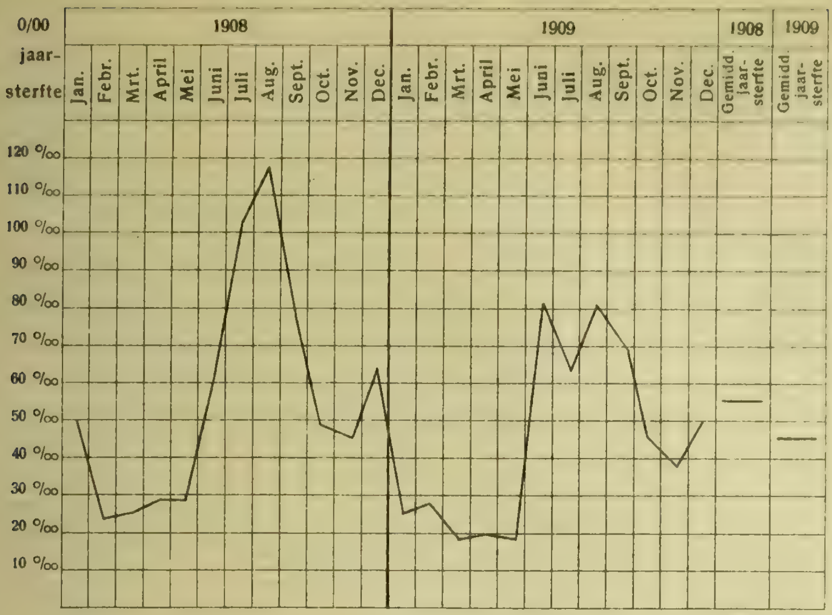
Early in Januar the treatment was stopped without this making any difference in the deathrate, which had been favourable since December. From March to May the mortality figures were very favourable, but, in June, they suddenly went up again to as much as $81^0/_{00}$.

It is clear, from this, that the malaria of the previous year was due to a rise in the endemic zone, with an epidemic extension over the villages situated in the sporadic zone. This being, in this way a phenomenon of yearly occurrence, the question arose: was this endemic outbreak to be met by quininising the natives every year? As we shall see presently 1909 was characterised by a very violent outbreak of malaria and on that account the available staff and the money, sparingly supplied by the government could only be used in those districts where the endemic rise was greatest. The town of Japara not being in such a district, quinine was distributed there during 1909, all the same but not as systematically as in the previous year.

As we see from the mortality curve for the subdistrict of Guntur in the district of Demak (curveVI), the deathrate began to rise even

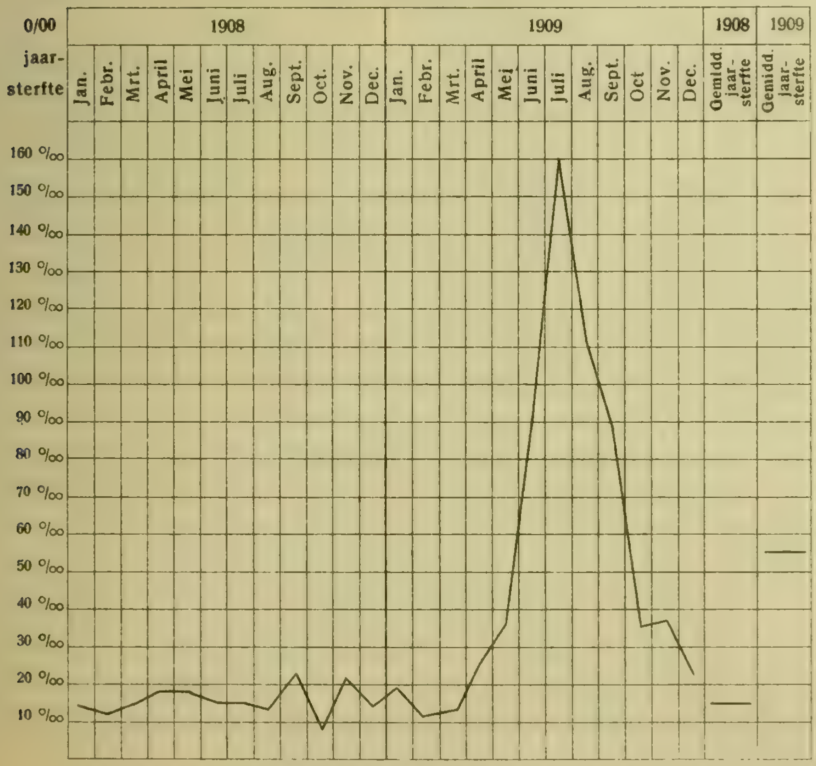
V.

STERFTE IN DE KOTTA JAPARA OVER DE JAREN 1908 EN 1909.



VI.

STERFTE IN HET ONDERDISTRICT GOENTOER (DEMAK) OVER DE JAREN 1908 EN 1909.



sterfte reeds iets te stijgen ($25^0/_{00}$), was ze in Mei reeds verhoogd ($37^0/_{00}$), om in Juni een onrustbarend cijfer ($99^0/_{00}$) aan te wijzen. Doch niet alleen werd in dit onderdistrict zulk een hooge mortaliteit waargenomen, ook in de omliggende onderdistricten ontwikkelde zich de zelfde toestand, welke een spoedig grijpen door middel van een uitgebreiden chinine-behandeling noodzakelijk maakte.

De chinine-uitdeeling en de contrôle daarop geschiedde op dezelfde wijze als voor Kendal werd beschreven. Ik paste echter geen algemeene chininisatie toe, zooals dit te Japara in het voorgaande jaar had plaats gehad, doch slechts een individueele. De volgende redenen noopten mij daartoe.

Reeds in begin Juli wezen alle verschijnselen er op, dat een ernstig malaria-jaar voor de deur stond en ik moest mij dus voorbereid houden op vele plaatsen hulp te verleenen. De allerwege geconstateerde verheffingen konden wellicht tot een epidemie in het sporadisch of immuun gebied voeren, waardoor uitgebreide hulp noodzakelijk kon zijn. Ik diende alzoo zeer spaarzaam om te gaan met het beschikbare personeel en de aan te vragen geldmiddelen. (De angst voor al te groote aftapping van 's Lands Schatkist ten bate der malaria-bestrijding was te Batavia bijzonder groot).

Bovendien, waar de in de Residentie Semarang tot uitvoering komende bestrijding hoofdzakelijk moest opgevat worden als een proefneming op groote schaal, daar was het zeer gewenscht, ook eens een andere methode te beproeven, als in het voorgaande jaar te Japara was toegepast teneinde de voor- en nadeelen van verschillende stelsels te kunnen nagaan.

Daarbij was ik pas teruggekeerd van een te Batavia gehouden conferentie, waar breedvoerig de wenschelijkheid was besproken om, zooals het gevleugelde woord luidde: „geneeskundige hulp niet bij deurwaarders exploit der bevolking thuis te bezorgen", doch te trachten, al was het dan ook

in April 1909 ($25^0/_{00}$), reached $37^0/_{00}$ in May, and, in June, showed the alarming figure of $99^0/_{00}$ But this high deathrate was not limited to this subdistrict; all the surrounding subdistricts were in the same condition, so that a prompt and extensive application of the quinine treatment was necessary.

The distribution of quinine and the supervision were carried out in the same way as at Kendal, but. for the reasons given below, I did not make the treatment general as at Japara in the previous year, attending only to individual cases.

As early as in July all symptoms pointed to a very serious outbreak of malaria and I had to be prepared to supply the staff and the quinine required, in many places. The general increase of malaria noted, might result in an epidemic in the sporadic zones, or in the immune ones, calling for strenuous labour over wide areas on the part of the staff. It was, therefore, necessary to be exceedingly economical with the available staff and the funds yet to be applied for, there being great reluctance at Batavia to sanction the expenditure of large sums for the anti-malarial measures.

Furthermore, seeing that the campaign conducted in the Residency of Semarang was to be regarded, in the first place, as an experiment on a large scale, it was advisable to try another system, as at Japara in the previous year, so as to have an idea of the advantages and disadvantages of different systems.

Finally, I had just returned from Batavia where at a conference, the desirableness of not forcing medical aid down the throats of the natives, but of endeavouring to win their confidence, however slowly, by avoiding even the slightest pressure or compulsion had been exhaustively discussed.

langzamerhand, het vertrouwen van de bevolking te winnen, door zoo min mogelijk van dwang of pressie, hoe gering ook, gebruik te maken.

De toepassing van de algemeene chininisatie kon niet plaats vinden zonder eenigen dwang uit te oefenen, zoodat ik het thans wel eens met een dwanglooze methode wilde beproeven en daarvoor alleen een individueele chininisatie in aanmerking kon komen.

Volgens afspraak met het binnenlandsch estuur zou deze chininisatie geheel vrijnbwillig plaats grijpen en alle dwang vermede worden.

Hoe waren nu de resultaten? Het aantal der personen, dat zich in behandeling kwam stellen, was niet onbevredigend, daar dat in het begin ongeveer $^1/_3$ der bevolking bedroeg. Het aantal van degenen die in behandeling bleven, daalde echter al spoedig op een verontrustende wijze. Zoo was dit aantal gedurende de laatste week van Juli en de eerste week van Augustus nog slechts $^1/_3$ van het aantal ingeschreven, zoodat slechts $10^0/_0$ van de bevolking geregeld chinine slikte, niettegenstaande de maand Juli een sterftecijfer van $160^0/_{00}$ vertoonde en de ziekte ook in de aangrenzende onderdistricten meer en meer het hoofd opstak. Had nu die $10^0/_0$ der bevolking betrekking gehad op dezelfde personen, zoodat ten minste dit gedeelte regelmatig chinine had geslikt, dan zou nog eenig resultaat van alle moeite en kosten verwacht mogen worden, doch ook dat was niet het geval. Het werd een wanordelijke boel. De een kwam een paar dagen chinine slikken, de andere zelfs maar een enkelen dag, bleef daarna soms een week weg, om dan weer eens op een uitdeelingsplaats te verschijnen. De ingevoerde contrôle gaf ons van een en ander een duidelijk inzicht.

Van zulk een onregelmatige behandeling kon ik mij geen gunstige resultaten voorstellen, vooral met met het oog op de schijn-

Without compulsion the general application of the quinine treatment was quite out of question, so I decided to try an optional method, and the only one suitable was individual quininisation.

According to the arrangement made with the Civil Service Authorities, this quinine treatment was to be quite optional; compulsion of any kind was to be avoided.

What were the results? The number of people who placed themselves under treatment was not unsatisfactory, amounting at the start, to about one third of the population, but the number of those, who *continued* the treatment fell off rapidly and alarmingly, leaving but one third of the registered total during the last week in July and the first week in August. Thus, although the deathrate in July rose to $160^0/_{00}$, and the disease was getting worse in the neighbouring subdistricts, only one tenth of the natives were being treated. Now if even the one tenth in question was made up of the same persons, so that at least that fraction took quinine regularly, some good might have rewarded the trouble and expenses of the experiment, but it was not. The attendance became hopelessly irregular. One patient would come to the distribution post and swallow his quantum of quinine for two days and then stay away for a week, another would only come once, and so on. Our supervision showed the facts plainly.

I could not expect any good to come of this irregular treatment, especially as the danger of infection was apparently great,

baar bestaande hooge infectiekans, en zoo dreigde het gevaar, dat de onvoldoende wijze van aanwending der chinine dit geneesmiddel in discrediet zou kunnen brengen.

Deze toestand kon zoo niet langer voortduren en de Resident van Semarang stelde mij voor. ter plaatse een samenkomst te beleggen met het Europeesche en Inlandsche bestuur van de afdeeling Demak.

Dit geschiedde in het begin van de maand Augustus.

De Europeesche en Inlandsche bestuursambtenaren konden slechts één oplossing aangeven: het zoogenaamde „månå-soekåstelsel" te verlaten, en eenigen dwang of pressie op de bevolking uit te oefenen. Noch door den Resident, noch door mij was ook maar de minste aanduiding gegeven om de oplossing in die richting te zoeken. Ik deel dit met opzet mede om goed te doen uitkomen, dat deze meening uitging van het plaatselijk bestuur en zij dat ook gedeeld werd door den toenmaligen, sedert overleden, Regent van Demak, die als een goede kenner van het Javaansche volk bekend stond.

Het is voor mij een vingerwijzing geweest om in den vervolge niet mijn kracht te zoeken in theoretisch opgestelde sofismen,doch het oog op de practijk gericht te blijven houden.

Uit dit voorbeeld blijkt wel, dat wanneer op een oogenblik de omstandigheden nopen tot een uitgebreide chininebehandeling over te gaan, dit alleen dan met kans op goed resultaat kan geschieden, indien van het prestige van het Europeesch en Inlandsch bestuur gebruik wordt gemaakt. En wie zal de verantwoordelijkheid willen dragen om bij het voorkomen van zulke hooge sterftecijfers niet alle ten dienste staande middelen te gebruiken om den ziektetoestand zooveel mogelijk te beheerschen en uitbreiding te voorkomen? Men moge te Batavia achter de groene tafel gezeten die verantwoordelijkheid niet zoo sterk voelen, de plaatselijke autoriteiten onttrekken zich gelukkig daaraan niet.

and such inefficient application of quinine was likely to bring into discredit the reputation of the medicine.

This state of affairs could not be tolerated and the Resident of Semarang suggested, that I should hold a meeting with the European and Native authorities of the province of Demak.

The meeting was held in the month of August.

The European and Native officials could suggest nothing better than to change the so-called "månå-soekå" (optional) system for one of some compulsion. Neither the Resident nor I made the faintest suggestion that the solution of the problem should be sought in that direction. I state this emphatically to make it clear that the opinion expressed was that of the local authorities, and of the late Regent of Demak, who was known to be thoroughly acquainted with the psyche of the Javanese people.

It was a lesson for me not to rely on theoretical sophistries, but to fix my mind on practical facts.

This example shows that if at any time the circumstances call for an extensive application of quininisation, good results can only be attained by utilising the prestige of the European and Native authorities. Who will undertake the responsibility *not* using every means in his power to subdue the disease and to prevent its spreading, when such a high deathrate obtains? Seated at one's desk at Batavia, that responsibility may not be so acutely felt — fortunately the local authorities do not shirk it.

De toepassing van de bedoelde inmenging van het binnenlandsch bestuur heeft nergens eenig verzet uitgelokt en het was, niettegenstaande de zoogenaamde dwang, op de verschillende posten dikwijls een gezellige boel, wanneer de eene grap na de andere door een der slikkers met galgenhumor werd gedebiteerd.

Ik mag deze vrolijkheid liever hooren, dan de doodsche stilte, die er kan heerschen, indien de bevolking zich met den maatregel in het geheel niet kan vereenigen en de chinine slechts op bevel slikt, zooals ik dit eenige keeren te Kendal waarnam.

Bovendien de inlander was er te dien tijde zoo aan gewend steeds gelast te worden, dat, indien een last van de bestuursambtenaren uitbleef, hij al spoedig in de meening ging verkeeren misschien verkeerd te doen, indien hij zich bij den dokter onder geregelde behandeling stelde.

Nadat het Inlandsche bestuur zich meer ging bemoeien met de opkomst der zieken, trad een geleidelijke vermeerdering op van het aantal personen, dat geregeld chinine slikte. Was in de eerste week van Augustus het procentcijfer der werkelijk behandelden slechts 32 van de ingeschreven zieken, zoo steeg dit cijfer weldra tot 84 om tot aan het einde der behandeling om 80 te blijven schommelen.

Tevens vermeerderde het aantal ingeschreven lijders, zoodat wij in de tweede week van September $43.3^{0}/_{0}$ van de bevolking in geregelde behandeling kregen.

In de geheele afdeeling Demak werd een gebied van 35.782 zielen in behandeling genomen, waarvan 14899 personen of $42^{0}/_{0}$ der bevolkingssterkte geregeld chinine slikte. Het grootste aantal op één dag behandelden bedroeg niet minder dan 12177.

Waar het sterftecijfer van het geheele onderdistrict Goentoer gedurende de maand Augustus nog $112^{0}/_{00}$ had bedragen, durfde ik eerst tot de tweedaagsche behandeling over te gaan, nadat in de eerste twee weken

There was no opposition to the part taken by officials of the Civil Service and, notwithstanding the so called *compulsion* it was often quite a merry affair at the distributing post when the various groups came in for their quinine, and one of them became witty at the expense of his fellow patients.

I prefer such mirth to the deathlike silence that prevails when the natives strongly object to the measures taken and only swallow the quinine when ordered to, as was sometimes the case at Kendal.

Moreover the native was then so accustomed to being ordered to do things, that, if the government officials did not issue an order, he soon began to think, that he was doing wrong in allowing the docter to treat him regularly.

After the native officials made it their business to see to the attendance at the „post" there was a gradual increase in the number of persons, who regularly took their dose of quinine, rising from $32^{0}/_{0}$ early in August to $84^{0}/_{0}$ in a short time. This figure fell later on to $80^{0}/_{0}$, remaining on an average at that, till the end of the treatment.

The number of registered patients increased at the same time, so that in the second week in September $43.3^{0}/_{0}$ of the population received regular treatment.

In the whole province of Demak an extent of territory peopled by 35782 souls was taken for treatment, and of these 14899 persons, or $42^{0}/_{0}$ of the population, took quinine regularly, the greatest number treated in any one day being 12177.

As the deathrate for the whole sub-district of Guntur was $112^{0}/_{00}$ in August, I did risk proceding to the two-day treatment till after the first half of September, when the rate had fallen. On consideration I think, I was

van September het sterftecijfer gedaald was. Achteraf beschouwd schijnt mij deze handelwijze niet de juiste geweest te zijn en had ik de tweedaagsche behandeling eerder kunnen invoeren. Er hebben thans zonder twijfel vele personen dagelijks chinine geslikt, die evengoed van malaria-koortsen verschoond waren gebleven, indien zij slechts twee dagen per week hun dosis chinine hadden bekomen. De gunstige resultaten in Kendal daarmede verkregen wijzen er wel op.

wrong, and that the two-day treatment might just as well have been applied earlier. No doubt many persons had taken quinine daily who might have been as free of malarial fever if they had had quinine for two days in the week only. The favourable results attained at Kendal, where the later method was applied, point to this conclusion.

Alleen wanneer er acute aanvallen kort geleden zijn opgetreden, of gedurende tijden, waarin de infectiekans als zeer groot is aan te merken, hecht ik meerdere waarde aan de dagelijksche behandeling, waarbij het in het laatste geval vooral op de prophylactische werking der chinine gemunt is.

Only when acute attacks of malarial fever have recently occurred, or during seasons in which the risk of infection is very great, in my opinion, the daily treatment is more valuable, and, in the latter case, the special object of such treatment would be its prophylactic action.

Nu verminderde het aantal acute lijders zeer snel en bleek mij ook de infectiekans in de laatste behandelingsmaanden zeer gering te wezen. Ja, het wil mij voorkomen, dat vóór de sterfte haar hoogte punt bereikt heeft, de infectiekans reeds is gedaald en de stijgende of verhoogde sterfte meer het gevolg is van recidieven en van andere ziekten, welke laatste onder invloed van de malaria een ongunstige wending kunnen nemen. Te Kendal kwam ik tot een tegenovergestelde overtuiging, maar daar was de infectiekans blijvend hoog en verkeerde de bevolking bijna voortdurend in de ongunstige conditie, waarin de bevolking van het onderdistrict Goentoer zich slechts bevond gedurende de maanden, waarin de sterftekromme sterk stijgende was, een verschijnsel, dat zich in het voorgaande jaar niet had voorgedaan.

Now the number of acute cases fell rapidly, and I found that the risk of infection was very small during the last months of the treatment. It seems to me, that this risk had been reduced even before the deathrate reached its maximum, and that the rise in this rate is due to a great extent to recidives and to other diseases which become fatal under the influence of malaria. At Kendal I came to the opposite conclusion, but there the risk of infection was constantly great, and the natives were almost always in the unfavourable circumstances, which the inhabitants of the subdistrict of Goentoer only experienced during those months, in which the mortality curve rose steeply, a rise, that did not occur during the previous year.

Onder de ziekten die in staat zijn om onder invloed van malaria het sterftecijfer te verhoogen moet vooral dysenterie genoemd worden. Het is mij steeds opgevallen hoe na afloop van de acute malaria-periode nog vele sterfgevallen tengevolge van dysenterie voorkomen, waardoor de sterftecijfers niet onder den norm dalen. Van een voortzetting

Among the diseases which, under the influence of malaria, serve to increase the deathrate, dysentery takes an important place. I have always noticed that, after a period of acute malaria, there are many deaths from dysentery, which keep the deathrate from falling below the normal figure. Little benefit can be expected form a continuation of the

der *dagelijksche* chinine-behandeling kan daarop weinig resultaat verwacht worden.

Behalve de afdeeling Demak werd ook de afdeeling Pati in het jaar 1909 hevig door malaria geteisterd, waarvan vooral het onderdistrict Karanganjar te lijden had.

Einde Juli werd daarom in dat onderdistrict met een chinine-behandeling aangevangen, welke in de eerste weken van September werd uitgebreid tot eenige groepen van desa's in de onderdistricten Karangbojo, Djaken en Djakenan, waar de sterftecijfers verontrustend begonnen te stijgen.

In de afdeeling Pati was het een bevolking van 26270 zielen, waaraan hulp geboden werd, waarvan er 7320 of 28$^0/_0$ gebruik maakten.

De geheele tijdelijke malaria-bestrijding gedurende het jaar 1909 omvatte in de beide afdeelingen en bevolking van 62052 zielen, waarvan er 22129 of 34$^0/_0$ zich onder behandeling stelden. Het grootste aantal op één dag behandelden bedroeg niet minder dan 19349. Ik vermeld met opzet deze cijfers, opdat daaruit moge blijken, dat deze proefneming ruim genoeg werd opgezet om op de verkregen resultaten eenig oordeel over de waarde van deze tijdelijke behandeling te kunnen uitspreken.

Geleerd door de ervaring in de afdeeling Demak verkregen, ben ik in de afdeeling Pati veel spoediger overgegaan tot de tweedaagsche behandeling, hetgeen zeer in den smaak van de bevolking viel. Er werd ook van begin af aan eenige dwang op de bevolking uitgeoefend om zich in behandeling te stellen en de chinine regelmatig te blijven slikken.

Welke resultaten heeft nu deze chininebehandeling op groote schaal opgeleverd?

Deze vraag, die door een ieder het eerst en met recht gesteld zal worden, is zeer moeilijk te beantwoorden. Wanneer de omstandigheden niet al te ongunstig zijn, zullen ook zonder eenige behandeling de morbiditeits- en mortaliteits- cijfers dalen. Voert men, hetzij

daily quinine treatment in such cases.

Malaria was raging in the province of Pati as badly as in Demak in 1909 and it was worst in the sub-district of Karananjar.

At the end of July, therefore, we applied the quinine treatment to that sub-district extending it in the first half of September to certain groups of villages in the sub-districts of Karangbojo, Djaken and Djakenan, where the deathrate began to rise alarmingly.

In the province of Pati 26270 people had the opportunity of treatment and 7320, or 28$^0/_0$ availed themselves of it.

The total number of people in both provinces to whom the quinine treatment was offered in 1909 amounted to 62050, and of these 22129, or 34$^0/_0$ accepted the offer and placed themselves under treatment. The greatest number of patients treated in any single day was not less tham 19349. I mention these figures to show that this, experiment was conducted on a sufficiently large scale to warrant an opinion as to the value of such treatment from the results.

Taught by my experience in Demak, I applied the two-day treatment much sooner in Pati, to great satisfaction of the natives. From the start some slight pressure was exercised to induce the natives to place themselves under treatment and to take quinine regularly.

What was the result of this quinine treatment on a large scale?

This question, which rightly and naturally would be the first one asked, is very difficult to answer. If the conditions are not too unfavourable, the morbidity and mortality figures will fall off without any treatment at all. If a general or an individual quinine

een algemeene, hetzij een individueele chininisatie in, dan kan hiervan het gevolg zijn, dat de morbiditeits- en mortaliteitstop eerder bereikt is en de daling daarna scherper te voorschijn treedt, maar niemand kan aangeven hoe de curve zou zijn verloopen, indien geen behandeling had plaats gegrepen. Een vergelijking met curven van andere plaatsen, of zelfs van dezelfde plaats, doch over een vroeger jaar, mag slechts onder veel voorbehoud geschieden, daar de curve het resultaat is van vele factoren, waarvan de waarde van elk afzonderlijk niet te schatten is.

Dit geldt zoowel voor de morbiditeit als voor de mortaliteit.

De invloed der behandeling op de morbiditeit zou uit een miltonderzoek vóór en na de behandeling kunnen blijken, indien men daarbij ook de niet-behandelden onder contrôle kan nemen. Verzuimt men dit laatste dan hebben de cijfers minder waarde, omdat dan geen rekening wordt gehouden met de spontane genezing, die juist bij endemische malaria-verheffingen sterker op den voorgrond zal treden, dan bij de bevolking der malariahaarden, waar de infectiekans voortdurend hoog blijft. Doch wanneer men de zich niet in behandeling gesteld hebbenden aan een miltonderzoek onderwerpt en daarbij vergrootte milten aantreft, dan zal men allicht geneigd zijn, deze uit practische overwegingen in behandeling te nemen, waardoor men zich tevens van het contrôle-materiaal berooft.

Mejuffrouw VAN DER HOVEN VAN GENDEREN, die in de afdeeling Bodjonegoro in 1909 de daar uitgebroken malaria bestreed, heeft verschillende cijfers verzameld, waaruit de gunstige invloed van de behandeling op de miltvergrootingen in sterke mate te voorschijn kwam, evenals dit door mij op Madoera en bij de bestrijding in Kendal werd waargenomen.

In Goentoer, waar de behandeling in het jaar 1909 het eerst aanving heb ik dergelijke onderzoekingen achterwege moeten laten,

treatment be applied, it may result in accelerating the fall, thus making the downward slope steeper — but we cannot say, how the curve would have been if the treatment had not been applied. Comparison with the curves of other localities, or even of the same locality but for a previous year, should only be made under great reservation, for a curve is the result of many factors, the individual value of which cannot be estimated.

This applies to morbidity as well as to mortality.

The effect of the quinine on the morbidity could be estimated by examining the spleen before and after treatment, provided those not treated are also under supervision. If the latter are neglected, the figures are of less value, for then spontaneous recovery (which is more frequent during outbreaks of endemic malaria than in the malarial centres, where the risk of infection is always great) is not taken into consideration. But if one examines the spleens of those, who were not treated and finds enlarged ones, then, for obviously practical reasons, there will be an inclination to treat those suffering from splenic tumour, and so to reduce the number of those serving for comparison.

Miss VAN DER HOVEN VAN GENDEREN, who was in charge of the anti-malarial operations at Bodjonegoro during the outbreak of the disease there in 1909, drew up various statistics, showing the very favourable effect of the treatment on splenic enlargment and agreeing with my experience in Madura and Kendal.

In Guntur, where the treatment only began in 1909, I was obliged to omit this examination, because the natives in that part

omdat in deze streken de weerstand der bevolking tegen het miltonderzoek, dat in 1908 plaats greep, zeer groot was geweest, zoodat wij hier het onderzoek moesten staken. Zonder twijfel hadden wij, indien aan de behandeling een miltonderzoek was voorafgegaan, wederom onrust verwekt, hetgeen vermeden moest worden.

Op deze wijze kon alzoo geen overzicht verkregen worden van de resultaten der chinine-behandeling op de morbiditeit. Wel werd ook thans weer door een ieder, die met de malaria-bestrijding nauwer in aanraking kwam, een snelle vermindering van ziektgevallen waargenomen, nadat de chinineverstrekking een paar weken had plaats gehad.

Aangezien ik dit op iedere plaats, waar de chinine-behandeling werd ingevoerd, waarnam, kan dit toch moeilijk als steeds van toeval afhankelijk beschouwd worden en het zou wel vreemd, zijn, indien wij met de behandeling overal juist begonnen waren even voor de natuurlijke daling van de morbiditeit zou plaats grijpen.

De resultaten met de behandeling te Kendal verkregen, zijn daarom van zoo groote waarde, omdat daar de gunstige invloeden van een langdurige chininsatie te voorschijn traden, zoowel door de genezing van vele chronische malaria-lijders als door de duidelijk waargenomen prophylactische werking.

Waar het ons nu in de afdeelingen Demak en Pati gelukt is een groot aantal zieken gedurende langen tijd onder geregelde chininebehandeling te houden, moet dit uit den aard der zaak eveneens denzelfden gunstigen invloed hebben uitgeoefend.

Hetgeen werd opgemerkt over de resultaten van de chinineverstrekking op de morbiditeit is ook van toepassing op de mortaliteit. Ook in dit opzicht mag de daling niet als uitsluitend van de ingestelde therapie afhankelijk worden beschouwd. In Kendal bleek in 1908 en 1909 de goede invloed van de behandeling op het sterftecijfer, doordat de behandelden een veel geringere mortaliteit

of the country had so strongly opposed that measure in 1908, that we had to abandon it there. By examining the spleen before treatment we should no doubt have caused a renewal of the trouble, we wished to avoid.

No opinion could therefore be formed of the effect of the quinine treatment on the morbidity, although a rapid fall in the number of cases after a few weeks of treatment was noticed by everyone who had any experience of the anti-malarial campaign.

Having observed this fact in which the quininetreatment was applied, I cannot well ascribe it to a mere coincidence, and it would be strange indeed, if we happened to begin our operations everywhere just when the natural fall of morbidity occurred.

The results attained by the treatment at Kendal are very important, because there the favourable effect of a long continued quinisation is shown as much by the numerous cures of chronic malaria as by the obvious prophylactic aciton.

Having succeeded in keeping a large number of patients under treatment for a long time in Demak and Pati, we expect that the same favourable effect was experienced there too.

What has been said with regard to the effect of quinine on the morbidity applies to the mortality as well. Here too a fall should not be ascribed exclusively to therapeutics applied. In Kendal the beneficial effect of the treatment in 1908 and 1909 appeared from the lower mortalily of the persons treated, compared with that of those not treated. But I considered that this favou-

vertoonden, dan de onbehandelde contrôlepersonen. Echter meende ik dezen gunstigen invloed voor een groot gedeelte op rekening te moeten stellen van de prophylactische werking der chinine.

Bij een tijdelijke chinine-behandeling gedurende een endemische verheffing heeft men echter met geheel andere omstandigheden te maken, zoodat ook dit controle-middel grootendeels wegvalt.

In Kendal verdeelden wij de bevolking in twee groepen: miltdragers en geen miltdragers, van welke de eerste categorie geregeld behandeld werd. Wel luidde het voorschrift om ook de acute koortslijders in geregelde behandeling te nemen, doch dit geschiedde slechts voor een klein gedeelte, omdat de zieken zich niet meldden.

Gedurende de endemische malaria-verheffingen te Goentoer was echter juist het omgekeerde het geval; een verdeeling volgens al of niet bestaande miltvergrooting greep niet plaats, doch slechts de acute koortslijders werden in behandeling genomen, en die personen, warvan het bekend was, dat zij kort van te voren gekoortst hadden, zoodat zij nog als geinfecteerd waren te beschouwen, ook al zouden zij wellicht geen miltvergrooting vertoond hebben. Bij deze groepeering zal de mortaliteit van de eerste groep veel hooger kunen zijn, dan die der tweede, ja, van deze laatste zou het sterftecijfer normaal moeten wezen, indien wij werkelijk alle koortslijders uit die groep weggenomen hadden, hetgeen practisch niet mogelijk was, daar nog vele koortslijders zich schuil hielden.

De sterftecijfers van het onderdistrict Karanganjar gegroepeerd naar gelang ze betrekking hebben op de onbehandelden of op de behandelden geven het volgende resultaat te zien:

rable effect should be ascribed more to the prophylactic than to the therapeutic action of the quinine.

The conditions during the temporary treatment of patients in places where there is an endemic rise are, however, quite different and even this means of comparison fails.

In Kendal we divided the inhabitants into two groups, those who had an enlarged spleen, and those who had not, and of these we regularly treated the first group. There was a regulation that those suffering from acute fever should also be treated, but, as they did not report themselves, the treatment was only applied to a very small percentage of such patiets.

During the endemic malaria outbreaks at Guntur, however, just the opposite took place, the division into groups according to the condition of the spleen was not made, only those suffering from acute fever, or known to have had fever recently, were treated and, consequently, they were regarded as infected subjects, even if they did not show any sign of splenauxe. In this case the deathrate of the first group may be much higher than that of the second; the latter should indeed be normal, if all fever patients were removed, but this was not practically possible for many of these cases were concealed.

The following shows the deathrate per thousand of the treated and the untreated in the sub-district of Karanganjar:

	MORTALITEIT	
	Onbehandelden	Behandelden
Augustus	58‰	122‰
September	31‰	41‰
October	34‰	41‰

	MORTALITY	
	Not treated	Treated
August	58‰	122‰
September	31 „	41 „
October	34 „	41 „

Hieruit blijkt dus een hoogere mortaliteit van de behandelden, hetgeen vooral in de eerste maand der behandeling opvalt, doch daarna grijpt een sterkere daling van de sterfte van de behandelden dan van de onbehandelden plaats. Een gunstige invloed van de chininisatie op de mortaliteit is dus niet buiten gesloten, al is het absolute bewijs daarvan niet te leveren.

Wel wijzen deze cijfers er op, dat wij bij de tijdelijke chininisatie juist de personen onder behandeling kregen, die onze zorgen het meest noodig hadden, en al blijkt ook uit het verhoogde sterftecijfer van de onbehandelden, dat wij er niet in geslaagd zijn alle acute malaria-lijders in behandeling te nemen, zoo is dit voor een groot gedeelte schijnbaar wel gelukt.

Wij kunnen ons dus met recht de vraag stellen waarom dit wel gelukte bij de tijdelijke en niet bij de voortgezette bestrijding in den malaria-haard te Kendal. Het antwoord daarop ligt, dunkt mij, voor de hand. In den malaria-haard is de bevolking zoo aan het optreden van malaria-aanvallen gewend, dat ze er weinig aandacht aan schenkt. Ook de verhoogde sterfte valt niet op, omdat deze ieder jaar terugkeert en men zich daarbij reeds heeft neergelegd.

Bij een endemische malariaverheffing, die in eenig jaar zeer groote afmetingen aanneemt, begint er onrust te komen onder de bevolking van de geteisterde streek. De abnormale vermeerdering van sterfgevallen wordt meer gevoeld, en daardoor is de bevolking veel meer

This shows a higher deathrate for those treated, which is especially striking during the first month but falls rapidly after that. That a favourable effect on the mortality may have been caused by the application of the quinine treatment is, therefore, not impossi ble, but there is no positive proof of such effect.

These figures seem to show that, during the temporary quininisation, just those persons were treated who most required our care, and, although the higher deathtrate of those not treated shows that not all sufferers from acute malaria were under treatment, yet, apparently, the greater portion of them were.

The question may therefore be asked, why this was the case during the temporary anti-malarial measures, and not during the continuous operations in the malarial centre in Kendal. The reason is obvious, I think. In malarial-centres the people are so accustomed to attacks of the disease, that little attention is paid to them. The increased mortality too does not cause surprise, for it recurs every year and is regarded as inevitable.

But during anendemic outbreak of malaria, that becomes very violent, the natives in the feverridden locality become uneasy, the abnormal number of deaths is more marked, and consequently the inhabitants are much more disposed to cooperate

tot medewerking geneigd. Dit verschijnsel doet zich niet alleen voor bij het heerschen van malaria, doch wordt ook waargenomen bij andere ziekten, die tijdelijk tot een zeer hooge mortaliteit aanleiding geven, vooral wanneer de sterfgevallen zeer plotseling optreden, zooals dit b. v. bij cholera en pest het geval is.

In het begin van mijn werkzaamheden in de desa heb ik er mij wel eens over verbaasd hoe weinig indruk verhoogde sterftecijfers op de bevolking maken.

Doch als men de zaak rustig overdenkt is dit niet te verwonderen.

Nemen wij een complex desa's hetwelk een sterfte van $48^{0}/_{00}$ in de afgeloopen maand vertoond heeft. Een desa heeft gemiddeld ongeveer 500 inwoners, die in ± 120 woningen zijn gehuisvest en dus een vrij belangrijke nederzetting vormen. Welnu in de afgeloopen maand zijn dan bij de door ons waargenomen vrij sterk verhoogde mortaliteit twee, zegge twee personen overleden. Waar deze twee sterfgevallen nog voorgekomen kunnen zijn in twee ver van elkaar gelegen gedeelten der desa, zoo ziet de bevolking daarin niets bijzonders. Stelt men in zulk een desa een onderzoek in op grond van die verhoogde sterfte, dan zien de menschen vreemd op, indien ze de oorzaken van onze komst vernemen. De algemeene opinie is dan, dat wij ons daarin vergissen, en dit denkbeeld wordt nog sterker, indien wij de namen noemen der twee overledenen, want men weet ons dan onmiddellijk mede te deelen, dat het eene sterfgeval betrekking had op een ouden man of een oude vrouw, en het andere op een jong kind.

Men vraagt zich zelf dan wel eens af, of de sterftestatistiek ons niet op het verkeerde pad heeft gebracht en dit zou ook werkelijk het geval zijn, indien die ééne desa slechts een verhoogd sterftecijfer had vertoond. Maar aangezien wij die verhoogde sterfte over een groot complex desa's hebben waargenomen, kunnen wij ons niet vergissen

with the anti-malarial brigade. This is also the case when there is an outbreak of other diseases that cause a temporarily increased mortality, more especially when the deaths are sudden, as is the case with cholera and plague for instance.

When I began my village labour, I was sometimes surprised that an increased deathrate made so little impression on thé native mind.

But a little calm consideration sufficed to show that there is nothing surprising about it.

Let us take a group of villages showing a mortality of $48^{0}/_{00}$ during the past month. A village has on an average about 500 inhabitants living in say, 120 huts — a rather important settlement, as we see. Now, during the previous month, when the deathrate was rather high, only two deaths occurred here—and these may have been at places rather far apart—so the natives notice nothing strange in the fact of these two deaths. If we now instituted an inquiry into the cause of such a high deathrate, the inhabitants, if they knew the reason of our visit, would be greatly surprised, and the general opinion would be, that we were mistaken; and their idea would be confirmed on our mentioning the names of the deceased, for probably, one of them was an old man or woman, and the other a little child.

One is inclined to think in such cases that the statistics are misleading, and such would really be the case, if the high mortality were limited to the village in question; but as the increase in the deathrate is extended over a large number of villages there must necessarily be some unfavourable factor actively present there.

en moet er in die streek een ongunstige factor zijn opgetreden.

Stijgt nu de sterfte tot $96^0/_{00}$, zoodat in de bewuste desa reeds gemiddeld iedere week één sterfgeval voorkomt, dan vindt de bevolking dit toch ook wel wat opvallend en nog meer wanneer zij iedere week meer dan één doode te begraven hebben en het sterftecijfer dan boven $100^0/_{00}$ gestegen is. Het is mij dan ook steeds opgevallen, dat in desa's met een hoogere sterfte dan $100^0/_{00}$ de bevolking het aanwezig zijn van een ongunstigen toestand gewoonlijk niet meer ontkent.

Dit wordt, indien de meerdere sterfgevallen afhankelijk zijn van malaria, nog ondersteund door de vele zieken, welke dan in de desa aanwezig zijn, waardoor vooral in de niet jaarlijks door deze ziekte zoo ernstig bezochte desa's zich een onaangenaam gevoel van de bevolking meester maakt, waardoor zij meer toegankelijk wordt voor de chinine-behandeling.

Ook deze verhooging van morbiditeit wordt door de bevolking, volgens de door mij verkregen ervaring, eerst als iets bijzonders waargenomen indien de sterfte tegen $100^0/_{00}$ begint te stijgen. Vóór dien tijd wordt het optreden van meerdere koortsgevallen wel toegegeven, doch als een gewoon verschijnsel voor die maand opgevat. Gewoonlijk wordt dan als oorzaak de juist afgeloopen rijstoogst aangewezen, daar het gebruik van de pas geoogste rijst volgens de bevolking aanleiding zou geven tot maag-darm-stoornissen, die met koorts gepaard kunnen gaan.

De verhoogde morbiditeit wordt meestal eerder gerapporteerd in de suikerstreken, doch de rapporten komen dan gewoonlijk niet het eerst van de bestuursambtenaren, doch van de administrateurs der suikerfabrieken, die hun werkvolk onrustbarend zien slinken.

Een zelfde waarneming maakte ik in het onderdistrict Genoek van de afdeeling Semarang, waarover reeds ongunstige berichten

But suppose the mortality rises to $96^0/_{00}$, giving our village an average of one death a week, then the villagers begin to find it remarkable. And should the rate exceed $100^0/_{00}$, the fact is no longer of indifference to them. I have always noticed that in villages where the deathrate exceeds $100^0/_{00}$ the villagers do not deny that the condition is unfavourable.

If the higher mortality is due to malaria, this inclination to acknowledge an unfavourable state of health is strengthened by the presence of numerous patients in the village, which, especially in localities that are not so seriously affected bij the disease every year, causes an uncomfortable feeling among the villagers, and renders them amenable to the quinine treatment.

The increased morbidity is as little noticed by the natives as the mortality, in my experience, until this latter is at about $100^0/_{00}$. They do acknowledge, that there are many cases of fever, but they regard these as the usual thing for that month, the reason generally given being, that the ricecrop had just been harvested, for according to them eating newly gathered rice causes stomach trouble accompanied bij fever.

This increased morbidity is usualy first reported in sugar districts — not by the Government officials, but by the sugar planters who note a disquieting reduction of available labourers.

I noticed the same thing in the subdistrict of Genuk (Residency of Samarang) of which unfavourable reports came in even when the

binnenkwamen toen het sterftecijfer slechts even boven $40^0/_{00}$ gestegen was. Hier had men echter met een bijzonderen toestand te maken. Van uit dit onderdistrict komen iederen morgen vele grobak-voerders met hun wagens naar Semarang, waar deze door den handel gebruikt worden. Dit aantal is in gewone tijden reeds onvoldoende, des te meer in den drukken tijd van den suikerafvoer. Toen nu juist in zulk een periode het sterftecijfer van Genoek ten gevolge van malaria begon te stijgen, bleven meer en meer karrenvoerders met hun wagens thuis, waardoor de zakenmenschen te Semarang met de handen in het haar zaten. In overeenstemming met de niet zeer hooge sterfte kwam er echter spoedig een verbetering in dien toestand.

In dit geval werd ik niet het eerst gewaarschuwd door de bestuursambtenaren, doch door enkele vertegenwoordigers uit den handel.

De bovenstaande beschouwingen zijn vooral van waarde indien men zich de vraag stelt, wanneer men met een tijdelijke chininebehandeling moet aanvangen.

In de eerste plaats moest deze vraag gesteld worden, omdat de Regeering zich op het standpunt had geplaatst om de chinine gratis te verstrekken bij het optreden van malariaepidemieën en hevige endemieën.

Het optreden van een malaria-epidemie, zooals in 1905 en 1906 op de Noordkust van Madoera heerschte, zal spoedig genoeg bekend zijn, vooral nu de regelmatig bijgehouden sterftestatistiek ons op de hoogte houdt van plotseling en over uitgebreide landstreken optredende zeer verhoogde sterftecijfers. Zoo moet b. v. de desa op Madoera, die niet minder dan $60^0/_0$ van haar bevolking binnen 6 maanden aan malaria verloor, een tot jaarcijfer herleide maandsterfte van $1200^0/_{00}$ en hooger vertoond hebben.

Gemiddeld zullen deze cijfers voor de andere desa's minstens $400^0/_{00}$ bedragen hebben. Bij een endemische verheffing zien

deathrate had only risen little over $40^0/_{00}$. But conditions were different there. Many carters went from there to Samarang with their carts every morning to earn their livelihood Their number is insufficient, even in ordinary times, to meet the demand, and much too small for the requirments during the sugar season, so when, just in the sugar season, the deathrate at Genuk began to rise in consequence of malaria, and an increasing number of carters remained in their villages, the business men at Samarang missed them greatly, being very much in want of their services.

The deathrate not having risen very much, however, matters soon improved. In this instance I was first warned by a few representatives of commercial firms, *not* by the government officials.

The preceding is of inportance when answering the question: when to begin a temporary quinine treatment?

This question is necessary because the government has decided that quinine should be supplied gratis in case of outbreaks of epidemic malaria or of violent endemic malaria.

An outbreak of epidemic malaria, such as that which raged on the north coast of Madura in 1905 and 1906, becomes known soon enough, especially as the mortality statistics, now regularly kept, inform us of any sudden and wide-spread much increased deathrate. For instance the village in Madura, that lost not less than $60^0/_0$ of its inhabitants in six months owing to malaria, must have had an annual mortality of $1200^0/_{00}$ and more.

The average for the other villages must have been at least $400^0/_{00}$, and such percentages be would now noticed directly. Such enor-

wij zulke enorme cijfers gelukkig slechts zelden optreden en er blijft hierbij dus de moeilijkheid bestaan, om vast te stellen wat men onder een *hevige* endemie zal verstaan.

Met het oog op de door mij verkregen ervaring heb ik geadviseerd, van een hevige endemie, beter endemische verheffing, te spreken, indien het sterftecijfer $100^{0}/_{00}$ bereikt heeft, dan wel het spoedig optreden van zulk een hoog sterftecijfer verwacht mag worden. Ik heb daarmede niet willen zeggen, dat bij een lagere mortaliteit, die in de meeste gevallen nog samen gaat met een vrij hooge morbiditeit, geen hulp gewenscht zou zijn, maar wel dat men bij een lagere mortaliteit op weinig medewerking van de bevolking kan rekenen, waardoor het van de stelselmatige verstrekking van chinine te verwachten resultaat niet in evenredigheid zal zijn met de daaraan verbonden kosten en met de opoffering aan personeel.

Is de malaria-morbiditeit groot, doch toont het sterftecijfer geen neiging om spoedig tot $100^{0}/_{00}$ te stijgen, dan kan men volstaan met bij de bestuursambtenaren gratis chinine ter beschikking van de bevolking te stellen, waarvan in het begin een groot gebruik wordt gemaakt, doch hetgeen gewoonlijk zeer snel luwt.

Men vergete ook niet, dat ik tot deze beperking aanspoorde, omdat de tijdelijke organisatie van de malariabestrijding in de Residentie Semarang zich niet leende voor een groote uitbreiding, omdat ik geen raad geweten zou hebben met het aangestelde personeel, gedurende de maanden, waarin van endemische verheffingen geen sprake was. Bovendien was het toen nog niet bekend, in welke mate en uitgebreidheid de endemische verheffingen in den loop der jaren zouden optreden, en of men in verband daarmede de bestrijding, met het oog op de kosten en het ter beschikking staande personeel, vooral wanneer deze bestrijding over Java en Madoera, om nog niet te spreken van de buitengewesten, werd uitgebreid, zou kunnen volhouden, wanneer men de

mous percentages are, fortunately, very rare during endemic outbreaks, and the difficulty of deciding what a violent endemic is, still remains.

In view of my experience I have suggested speaking of a violent endemic, or rather of an endemic rise, when the deathrate reaches $100^{0}/_{00}$, or is likely to reach such a high figure soon. I dit not intend this to mean that no assistance is required in case of a lower deathrate (which is mostly accompanied by a rather high morbididity), but that when the deathrate is below $100^{0}/_{00}$ one must not count on the co-operation of the natives, and that, consequently, the result that may be expected from the systematic administration of quinine will not be in proportion to the expense incurred and the sacrifice of staff.

Should the malaria morbidity be high while the mortality shows no inclination to rise quickly to $100^{0}/_{00}$, it will be sufficient to supply the government officials with quinine to be distributed free of charge among the natives who will make a liberal use of it at first but will, usually, soon give it up.

It should not be forgotten that I recommended this limitation because the temporary organisation of the anti-malarial campaign was not adapted for any great extension, for I should not have known what to do with the staff during the months in which there was no endemic rise. Furthermore it was not known to what degree and to what extent the endemic rises would occur in the course of time, an whether sufficient money and staff could be supplied to maintain the campaign, especially in case it should be extended to the whole of Java and Madura (not to mention the other islands of the archipelago), if the boundary for the systematic application of the quinine treatment were fixed at a lower observed deathrate than $100^{0}/_{00}$.

grens, waarbij de stelselmatige kininever-strekking zal plaats grijpen zou willen stellen op een lagere waargenomen sterfte dan $100^0/_{00}$.

Ik laat op al deze punten het volle licht vallen omdat het door mij ingenomen standpunt zeer voor critiek vatbaar is, en zeker niemand meer dan ik aan de bevolking uitgebreider hulp zou willen verstrekken. Degenen, die het vraagstuk der malaria-bestrijding slechts oppervlakkig hebben bestudeerd, zullen op onmiddellijk ingrijpen van de Regeering aandringen, overal daar, waar de morbiditeit ook maar eenigszins verhoogd is, doch zij vergeten daarbij, dat men daardoor menigmaal verhinderd zal worden bij elders optredende hevige endemische verheffingen de daar dringend noodige hulp te kunnen verleenen. De vraag hoever men met de hulp kan gaan wordt dan ook geheel beheerscht door de ontwikkeling van de stelselmatige organisatie der malaria-bestrijding, waarvan zelfs op dit oogenblik nog niet veel te bespeuren valt.

I wish to throw as much light as possible on all these points, because my view is open to criticism, and nobody is a more ardent advocate for more help to the natives than I am. Those who study the problem of anti-malarial measures superficially desire immediate government measures wherever there is any rise in the morbidity; but they overlook the fact that in case such measures are taken, very urgent help is prevented when violent endemic outbreaks occur elsewhere. The extent of the assistance given is entirely dependent on the systematic organisation of the anti-malarial measures — of which, even now, there is very little to be seen.

III.

Uit het voorgaande zal gebleken zijn op welke wijze door mij getracht werd de vele vraagstukken, die op de malaria-bestrijding door middel van de chininisatie der bevolking betrekking hebben, tot practische oplossing te brengen.

Ik ben er mij ten zeerste van bewust, dat deze eerste proefnemingen op groote schaal genomen geen eindoordeel wettigen, ook al zijn daardoor vele belangrijke feiten en verhoudingen aan het licht getreden.

Het was dus zeer zeker gewenscht geweest met deze proefnemingen voort te gaan, doch in het jaar 1910 moest ik mij daaraan onttrekken, omdat mijn oorspronkelijke opdracht omtrent het instellen van een onderzoek naar de malaria-verbreiding in de Residentie Semarang deerlijk in het gedrang was gekomen, daar alle beschikbare tijd aan de malaria-bestrijding was gegeven. Bovendien

III.

From the preceding chapters it will be seen how I attempted to solve in a practical manner the many problems of the anti-malarial campaign by means of quininisation of the natives.

I am quite aware of the fact that these first experiments on a large scale do not authorise a final opinion as to their merits or demerits, although they have brought to light many important relative facts and factors.

It would certainly have been very desirable to have continued these experiments, but I was obliged to stop in 1910, because my original charge of instituting an inquiry into the spread of malaria in the Residency of Samarang had been greatly neglected owing to my time being fully occupied by the anti-malarial measures. Furthermore, the reorganisation of the Civil Medical Service was

naderde het tijdstip van de reorganisatie van den Burgerlijken Geneeskundige Dienst en waar, zooals ik hierboven in het licht stelde, de malaria-bestrijding door middel van de chininisatie in hoofdzaak op een goede organisatie neerkomt, zoo mocht de hoop gevoed worden, dat het tot stand komen van een zelfstandigen Burgerlijken Geneeskundigen Dienst tevens deze methode van malaria-bestrijding, zoover zij naast de andere toe te passen maatregelen nog noodig mocht zijn, ten goede zou komen.

Dit was schijnbaar ook de meening van de Regeering, die al mijn voorstellen ter zake aan den kapstok van die algemeene reorganisatie ophing, waartegen ik geen bezwaar kon doen gelden.

Wel moet ik het betreuren, dat daarna zoo weining rekening is gehouden met de door mij in de verschillende rapporten neergelegde wenken op dit gebied.

De publicatie van de in de Residentie Semarang verkregen resultaten kan daarom wellicht nog eenig nut opleveren, want al zal ik deze bestrijdingsmethode niet als een universeel middel aanprijzen, zoo waren de resultaten toch bemoedigend genoeg om de stelselmatige chininisatie der bevolking onder bepaalde omstandigheden niet geheel uit het oog te verliezen. Onder deze stelselmatige chininisatie wordt natuurlijk niet bedoeld het ongecontroleerd rondstrooien van chininetabletten in de desa, waaraan sommige personen zulk een groote waarde schijnen te hechten, maar een goed gecontroleerde behandeling, waardoor men weet wat er met de chininetabletten geschiedt.

Misschien zullen de in de Residentie Semarang verrichte proefnemingen nog eenig nut voor Indië opleveren, zoo spoedig een stelselmatige organisatie van den Burgerlijken Geneeskundigen Dienst het mogelijk zal maken de helpende hand meer tot in de desa's te laten reiken.

appraoching, and, seeing that the anti-malarial campaign by means of quininisation is, as I have already pointed out, chiefly a matter of organisation, there was a hope that the institution of an independent Civil Medical Service would be beneficial to this method of fighting malaria, for as far as its application might be necessary together with the other measures that were to be applied.

This was, apparently, the opinion of the government too, for all my proposals on the subject were put aside till that general reorganisation should be completed, and I couldadduce no sound argument against this arrangement.

But I greatly regret that little notice was taken afterwards of the suggestions made in my reports.

The publication of the results attained in the Residency of Samarang may therefore, be of some use, for although I do not advocate this method of fighting malaria as a general means, yet the results were sufficiently encouraging to prevent the entire neglect of the systematic administration of quinine to the inhabitants in certain circumstances. By such systematic administration I do not mean the distribution of quinine pills among the villagers without proper supervision, to which method some people seem to attach great importance, but a carelully suppervised treatment that enables one to know what happens to the quinine tablets.

Perhaps the experiment carried out in the Residency of Samarang may be useful for India as soon as a systematic arrangement of the Civil Medical Service makes it possible to extend a helping hand to the villagers.

Moge dit geschieden vóór wij wederom verrast worden door een herhaling van een malaria-epidemie als in 1905-1906 de Noordkust van Madoera teisterde, dan wel van hevige endemische verheffingen, zooals de jaren 1909 en 1917 voor de Residentie Semarang en ook voor vele andere plaatsen te aanschouwen gaven!

May this happen before we are again surprised by a repetition of a malarial epidemic such as ravaged the north coast of Madura in 1905 and 1906, or of the violent edemic outbreaks that occurred in the Residency of Samarang, and many other places, in 1909 and 1917!

MEDEDEELINGEN

VAN DEN

BURGERLIJKEN GENEESKUNDIGEN DIENST

IN

NEDERLANDSCH-INDIË.

Onder redactie van: C. D. DE LANGEN, P. C. FLU, A. A. HULSHOFF en J. HUIZINGA, (17 Djamboelaan, Weltevreden).

ANNO 1919

DEEL X

614.09922
D951b
1919
no. 10.

INHOUD.

CONTENTS.

BLDZ.

Onderzoekingen over de versprei-
ding der Anophelinen in verband met

PAGE.

Researches on the Anophelines at

1

68

73

113

Met het verschijnen van dit no. is
Jaargang 1919 compleet.

With this number Year 1919
is complete.

614.0492
D951b
1912
no. 10

INHOUD.

	Bldz.
Onderzoekingen over de verspreiding der Anophelinen in verband met die der malaria in eenige stations van Java en Sumatra, door N. H. Swellengrebel en J. M. H. Swellengrebel- de Graaf	1
Myiobium myzomyiae, een parasitische Haplosporidie uit het darmkanaal van eenige Anophelinen, door N. H. Swellengrebel	68
Malaria in Modjowarno, door N. H. Swellengrebel en J. M. H. Swellengrebel- de Graaf	73
Rapport over het voorkomen van malaria en Anophelinen te Semarang, door Dr. N. H. Swellengrebel tijd. zoöloog bij den B. G. D. en J. M.. H. Swellengrebel- de Graaf, aan hem toegevoegd	113

CONTENTS.

	Page.
Researches on the Anophelines at some stations of Java and Sumatra in connection with the occurrence of malaria, by N. H. Swellengrebel and J. M. H. Swellengrebel- de Graaf	1
Myiobium myzomyiae, a parasitic Haplosporidium found in the intestinal tract of some Anophelinae, by N. H. Swellengrebel	68
Malaria in Modjowarno, by N. H. Swellengrebel and J. M. H. Swellengrebel- de Graaf	73
Report on the occurrence of malaria and Anophelines at Samarang, by N. H. Swellengrebel and J. M. H. Swellengrebel- de Graaf	113

Onderzoekingen over de verspreiding der Anophelinen in verband met die der malaria in eenige stations van Java en Sumatra.

DOOR

N. H. Swellengrebel en J. M. H. Swellengrebel- de Graaf.

Het ondervolgende is een extract uit de rapporten, door ons sedert Februari 1917 ingezonden aan den Hoofdinspecteur van den Burgerlijken Geneeskundigen Dienst in Ned. Indië. Daaraan aanknoopende worden dan nog eenige meer algemeene onderwerpen behandeld, waartoe de verzamelde gegevens aanleiding geven en die in de locale beschrijvingen niet genoeg tot hun recht kwamen. Opgemerkt zij nog, dat een gedeelte der resultaten reeds in eenige artikelen is neergelegd [1]).

I. LOCALE BESCHRIJVINGEN

A. TJILATJAP
(Zie kaart I)

Ligging: Stadje aan Java's zuidkust.

Tijd van onderzoek: Februari-April 1917.

Plaatsbeschrijving: Tjilatjap is ongeveer Noord-Zuid gelegen, oostwaarts door de zee begrensd (Schildpaddenbaai), zuidwaarts door de Binnenreede, zuidelijk waarvan het

1) Swellengrebel en Swellengrebel de Graaf Med. B.G.D. 1917 Deel IV.
Swellengrebel, Schüffner en Swellengrebel de Graaf. Med. B.G.D. 1919 Deel III.
Schüffner, Swellengrebel, Swellengrebel de Graaf en A. Moechtar. Med. B.G.D. 1919 Deel III.
Swellengrebel en Swellengrebel de Graaf, Gen. tijd. Ned. Ind. 1917 Deel LV.

Researches on the Anophelines at some stations of Java and Sumatra in connection with the occurrence of malaria.

by

N. H. Swellengrebel and J. M. H. Swellengrebel-de Graaf.

The following is an extract from our reports to the Headinspector of the Civil Medical Service in Netherlands-India since February 1917.

Moreover in connection herewith some more general subjects are treated as induced by the collected data and to whom no sufficient justice was done in the local descriptions. Partly the results were mentioned already in former articles [1]).

I. LOCAL DESCRIPTIONS.

A. TJILATJAP.
(Vide map I).

Situtaion: Small town on the Southcoast of Java.

Time of investigation: February - April 1917.

Topography: Tjilatjap is situated almost North-South, bounded on the east by the sea (Turtle bay), on the south by the Inner Roads, southward of which is situated the

1) Swellengrebel and Swellengrebel-de Graaf. Mededeelingen B. G. D. 1917 Vol. IV.
Swellengrebel Schüffner and Swellengrebel-de Graaf. Mededeelingen B. G. D. 1919. Vol. III.
Schüffner, Swellengrebel, Swellengrebel-de Graaf and A. Moechtar. Mededeelingen B. G. D 1919 Vol. III.
Swellengrebel and Swellengrebel-de Graaf. Geneesk. Tijdschr. v. N. Indië 1917 Vol. LV.

eiland Noesa Kembangan gelegen is, en westwaarts door de Donanrivier. Door de rivier Kaliasa wordt de stad in een smalle oostelijke helft (desa Tjilatjap) en een breede westelijke helft verdeeld; de rivier loopt in de Binnenreede uit. Deze laatste westelijke helft bestaat uit de desa's Tambakredjo, Donan, Sidakaia en Sidanegara. Langs de Binnenreede en de Donanrivier (behalve bij de havenwerken) benevens aan de westoever der Donanrivier, vindt men mangrovevegetatie, aan de landzijde begrensd door Acanthus ilicifolius.

De meergemelde rivier Kaliasa, loopt binnen ca. 3 M. hooge oevers landinwaarts tusschen de desa's Tjilatjap en Sidakaia. Op een afstand van 1,7 K.M. van de mond, worden de oevers lager en splitst de rivier zich in drieën; de oostelijke tak stroomt dicht langs de duinkant (zie onder), de middelste door de noordelijk gelegen sawahs, de westelijke langs de rand der desa Sidanegara. Bij deze trifurcatie vindt men een inlandvloedbosch, met zoutwater wat mangrove en verder acanthus, omgeven door sawahs, die evenwel in de naaste omgeving van het vloedbosch een kommerlijk bestaan voeren en meer onkruid en modder dan padi opleveren.

Langs de Schildpaddenbaai die de desa Tjilatjap aan de oostzijde begrenst, loopt een zandstrook, de duinenrij, door haar consistentie, vaak door haar hoogte en steeds door haar vegetatie van het achter gelegen land te onderscheiden. Het landwaarts gelegen deel ervan is wat lager, met watergevulde kuilen: de duinpoeltjes.

Van de achter de duinenrij gelegen desa Tjilatjap stroomen twee beekjes, de strandkreekjes, door de duinen heen naar zee. Bij eb bereiken ze deze niet, maar loopen dood in 't zandstrand; bij vloed loopt

island of Nusa Kembangan, and on the west by the river Donan. The town is divided by the river Kaliasa in a smaller eastern part (desa [1]) Tjilatjap) and a larger western part; the river runs into the Inner Roads. The latter western part consists of the desas Tambakredjo, Donan, Sidakaja and Sidanegara. Along the Inner Roads and the western border of the river Donan (except at the harbour works) mangrove bush is found, bounded landward by Acanthus ilicifolius.

Inland the said river Kaliasa runs between the desas Tjilatjap and Sidakaja within banks of about 3 M. height. On a distance of 1.7 K. M. from its estuary the banks get lower and the river divides in three; the eastern branch runs close along the dunes (vide below), the middle branch through the sawahs, situated north, and the western branch along the border of the desa Sidanegara. At this trifurcation an inland saltwater swamp of mangrove and acanthus is situated, surrounded by sawahs, [2]) which however in the neighbourhood of the swamp lead a miserable existence, and yield more weeds and mud than rice.

The Turtle bay, by which the desa Tjilatjap is bounded on the east, has a sandy shore, a range of dunes, different from the interior, by its nature, often by its height and always by its vegetation. The landward part of this range is somewhat lower and studded with holes, filled with water: the dune-pools.

From the desa Tjilatjap, situated behind the range, two brooklets, the strand creeks, run through the dunes into the sea. At low-tide they do not reach it but stifle in the sand of the shore; at hightide the seaflows

1) Desa or dessa, and kampong both mean village, but also the different parts of a town, scil. the villages of which the town is composed.

2) Sawahs are ricefields, build in the way of terraces, with a very ingenious draining system.

Kaart I.

Kaart I.

TJILATJAP
Schaal 1:10 000.

de zee erin, zoodat ze nabij hun mond brak zijn.

Behalve de Kaliasa loopen in de Binnenreede nog de kreekjes gemerkt No. 1 en No. 2 uit. Kreek 1 heeft bij zijn inmonding een aantal zoutwaterplassen, naar het schijnt gevormd door onvoldoende afwatering, tengevolge van de daar vlak langs de kust loopend spoordijk. Hetzelfde ziet men bij de mond der Kaliasa. (kaart II)

back in these creeks, so that at the mouth their water is brackish.

Besides the Kaliasa two more creeks marked no. 1 and no. 2 run to the Inner Roads. At the mouth of creek no. 1 we find many saltwater pools, probably formed through insufficient draining, because of the railway-road following the coastline exactly. The same is the case at the mouth of the Kaliasa (map II).

Tabel 1.

Spleenexamination *children* *years*
Miltonderzoek in Tjilatjap. kinderen 0-12 jaar

District	*number* aantal	*spleen* milt						*splenic index* miltindex
		0	I	II	III	IV	V	
X	75	72	2	1	—	—	—	4
V	372	319	38	7	5	2	1	14
VI	441	367	58	12	3	1	—	17
III	240	180	47	10	2	1	—	25
XI	108	77	17	9	3	2	—	29
IX	143	100	28	11	2	2	—	30
VII	75	47	18	7	1	—	2	37
VIII	41	29	8	4	—	—	—	39
II	144	87	36	13	5	3	—	40
XVII	29	17	5	4	3	—	—	41
IV	89	52	24	9	2	2	—	42
XII	81	40	19	10	2	8	2	51
XIII	184	85	44	28	19	7	1	54
I	23	9	5	2	6	1	—	61
XVI	107	38	32	21	8	10	1	64
XIV	67	7	8	14	9	16	3	75
XV	98	15	12	17	24	22	8	87

Verspreiding der malaria: Deze werd door miltonderzoek bij kinderen van 0-12 jaar bepaald. De uitkomsten ervan zijn neergelegd in tabel 1 en bovendien voorgesteld op kaart I, waarbij Tjilatjap verdeeld is in 15 districten onafhankelijk van de administratieve indeeling. Hieruit ziet men dat het centrum der stad en het westen de laagste miltindex heeft en dat zônen met hoogere miltindex zich daar min of meer concentrisch omheen leggen, met dien verstande echter,

Distribution of the malaria. This was ascertained by examining the spleens of children of 0 - 12 years. The results are stated in table 1 and moreover shown on map I. on which Tjilatjap is divided in 15 districts apart from the administrative division. These statements show that the centre and the western part of the town have the lowest splenic index, and that the zones with a higher splenic index are situated more or less concentrically around that part, on the

dat langs de oostkust, meer speciaal vlak langs het inlandvloedbosch en nabij de strandkreeken, in mindere mate in de rest van de desa Tjilatjap, het oosten van Sidanegara en de desasstrook tusschen Kaliasa en kreek 1, de miltindex veel hooger is dan langs de zuid- en westkust.

understanding however that along the eastcoast, especially right along the mangrove swampand near the strand creeks, in a lesser degree in the other part of the desa Tjilatjap, the eastern part of Sidanegara and that part of the desa between the Kaliasa and creek no. 1, the splenic index is much higher than along the south and westcoast.

Tabel 2

Spleenexamination babies

Miltonderzoek zuigelingen Tjilatjap

District	*splenic index* miltindex alle kinder. *all children*	*total* totaal zuigel. *babies*	*spleen* milt 0	I	II	III	IV	*splenic index* miltindex zuigelingen *babies*
X, V, VI	15	142	137	4	—	1	—	3
III.XI. IX.VII. VIII	27	81	63	6	2	—	—	10
II.XVII, IV,XII, XIII.	47	58	52	4	1	1	1	10
I,XVI, XIV.XV.	73	47	34	13	—	—	—	28

In tabel 2 is nog de miltindex der kinderen beneden het jaar aangegeven, waardoor dus meer dan bij de oudere kinderen uitkomt of de infectiekansen nog kort geleden hoog waren; naar het schijnt was dit niet het geval, want zelfs in de zwaarst besmette streken is de miltindex der zuigelingen niet zeer hoog, vergeleken met andere streken die we onderzochten.

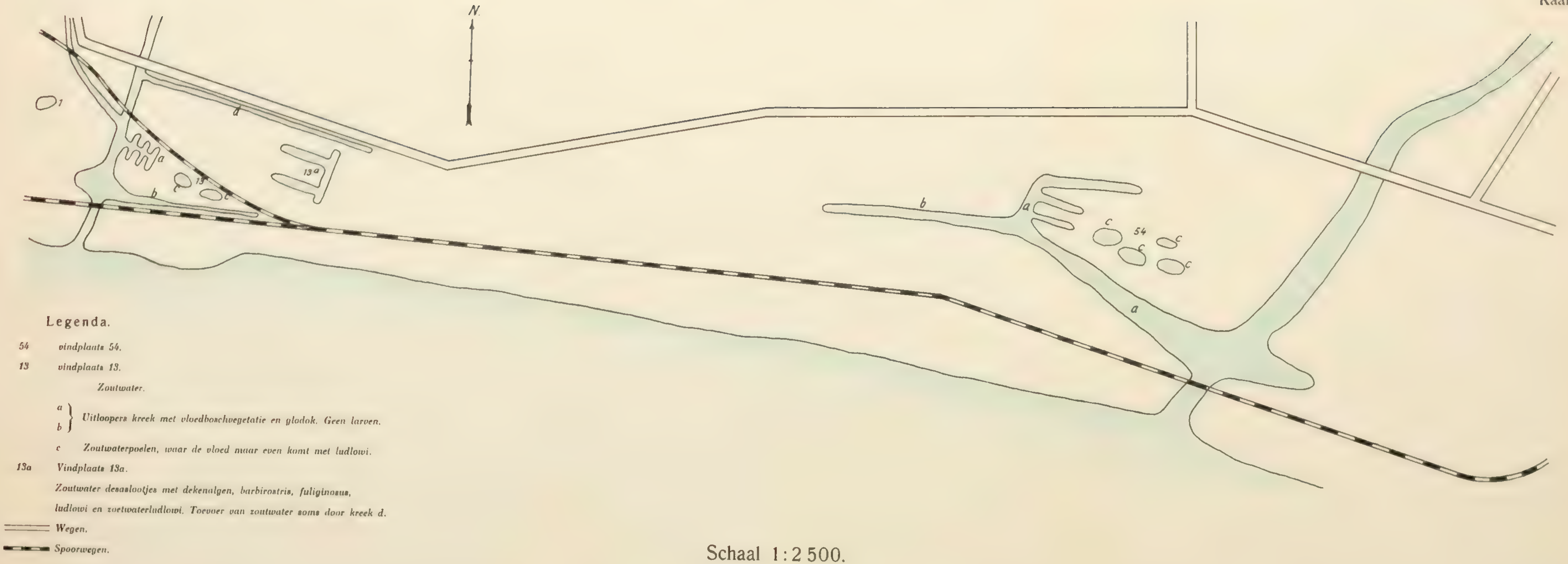
Verspreiding der Anophelinen: Deze moest hier geheel naar de broedplaatsen worden nagegaan, daar, op weinige uitzonderingen na, geen imagines in huizen of stallen te vangen waren.

Moreover the splenic index of the children under one year is stated in table II, which shows better than that of the elder ones, whether still shortly ago the chance of infection was high; this seems not to have been the case for even in the heavily infected parts, the splenic index of the babies is not very high, compared with other districts examined by us.

Distribution of the Anophelinae. The only way of stating the occurrence of Anophelinae was to investigate the breeding places, whereas, but for a few exceptions, imagines were not to be caught in the houses or in the stables.

Kaart II.

Kaart II.



Schaal 1:2 500.

Tabel 3.

Distribution percentage of the larvae in the different breedingplaces.

Procentueele verdeeling der larven over de verschillende broedplaatsen Tjilatjap.

Locality	Vindplaats	barb.	sin.	ross.	indef.	koch.	punct.	ludl.	acon.	fulg.
Saltwater	Zoutwater	23	—	—	22	—	—	52	—	—
Freshswater in mangrove swamp or near saltwater	Zoetwater in vloedbosch of nabij zoutwater	50	9	—	17	—	—	8	—	17
Pools in the dunes	Duinpoeltjes	30	17	—	25	—	—	11	—	17
Breedingplaces along the railroad	Broedplaatsen naast de spoordijk	53	6	10	3	4	9	—	—	15
Running brooks in and around the desa	Stroomende beekjes in en om de desa	84	4.4	—	0,2	2,2	0,8	1	1 6	5,8
Sawahs	Sawahs	61	28	—	0,4	—	3,6	—	—	7
Breedingplaces in the desa	Broedplaatsen in de desa	84	0,5	—	3	10	2	1	—	0,5
Swamps in the desa	Moerassen in de desa	87	1	—	1	—	—	—	—	11

De vindplaatsen van de larven der verschillende soorten is op kaart I aangegeven en bovendien samengevat in tabel 3. Men ziet hieruit, dat in de zoetwaterbroedplaatsen barbirostris, fuliginosus en hier en daar de anderen vrij gelijkmatig verspreid zijn, maar dat in het zout- en brakwatergebied van het inlandvloedbosch, de straadkreekjes en de zoutwatermoerasjes aan de monden van Kaliasa en kreek 1, ludlowi voorkomt, afgezien van enkele exemplaren meer landwaarts in gevonden. De overeenkomst tusschen de ligging van het verspreidingsgebied van ludlowi en dat der zwaarste malaria-infectie is wel duidelijk. De belangrijkste broedplaats van ludlowi is het inlandvloedbosch, daaromheen schikken zich de stukken met 80—99°/₀ miltindex, iets verder die van 60—79°/₀, nog verder die van 40 — 59°/₀. Ook de zuidelijker gelegen deelen met hooge miltindex vinden hunne correspondeerende, meestal zoute ludlowibroedplaatsen.

De andere streken met verhoogde miltindex (20—59°/₀) langs zuid- en westkust, kwamen niet met ludlowibroedplaatsen

The localities of the larvae of the different species are shown on map I. and moreover compiled in table 3. It appears that in the freshwater breeding places barbirostris and fuliginosus and in some cases the other species occur rather regularly, but that ludlowi is found in the salt- and brackishwater-area of the magrove swamp, the strandcreeks and the saltwater marshlets at the mouths of the Kaliasa and of creek no. 1, apart from a few specimina, found more in the interior. That the area, where ludlowi is found corresponds with that where malarial infection is heaviest, is rather conspicuous. The main breedingplace of ludlowi is the magrove swamp; around this the zones of a splenic index from 80 — 99°/₀ are situated, a little farther off those from 60 — 79°/₀, still farther those from 40 — 59°/₀. Also the southern districts with a high splenic index have their corresponding (generally saltwater-) breedingplaces of ludlowi.

The other districts with an elevated splenic index (20—59°/₀) along the south- and west-coast, dit not correspond with breedingplaces

overeen, hoewel hier en daar de gelegenheid tot broeden voor die soort gunstig scheen. Een vroeger onderzoek van Meihuizen heeft echter uitgemaakt, dat daar vroeger (1915) de miltindex veel hooger was, zoodat we hier met een relict van vroeger, waarbij het veroorzakende agens natuurlijk al verdwenen kan zijn, te doen hebben [1].

of ludlowi, though in some places there seemed to be good opportunity for the breeding of that species. It has been proved however by an earlier investigation of Meihuizen that formerly (1915) the splenic index used to be much higher in these parts, so that here we find a relice of former times, the original agens of which may of course, have vanished already. [1])

Tabel 4

Splenic index with regard to anophelines found.

Miltindex in verband met gevonden anophelinen. Tjilatjap

District	milt-index	barb.	sin.	ross.	indef.	koch.	punct.	ludl.	acon.	fulg.
V,VI,X	4-17	59	45	—	2	1	—	—	—	5
III, VII, VI.I, IX, XI	25-39	143	9	—	—	—	—	1	—	14
II, IV, XII, XIII, XVII	40-54	267	9	17	6	24	2	6	3	59
I, XIV-XVI	61 87-	466	55	—	75	5	25	95	3	64

Tabel 4 geeft nog eens het verband tusschen malaria en gevonden anophelinen, waar voor elk district aangegeven is hoeveel larven van elke soort erin of rondom gevonden werden, waardoor natuurlijk sommige broedplaatsen als behoorende tot twee districten dubbel geteld moesten worden. Hieruit is te zien, dat in en om de districten met hoogen index in het algemeen meer larven gevonden werden dan in die met lageren index, maar dat in de districten met hoogsten index (boven 60 °/₀) ludlowi. indefinita en punctulata meer voorkomen dan in alle anderen samen.

Samenvatting: Het gebied met hoogste miltindex, ook bij zuigelingen (wat op recente infectie wijst) vindt men vooral nabij het zoute inlandvloedbosch, verder in het ooste-

Table 4 shows once more the relation between malaria and anophelines found: in this table is noted how many larvae of each species were found in or around each district; the breedingplaces, belonging to two districts had of course to be counted two times.

From this table it is conspicuous that as a rule more larvae were found in and around the districts with a high, than in those with a low splenic index, but that in the districts with the highest indices (above 60°/₀), ludlowi, indefinita and punctulata were found in greater numbers than in all other districts together.

Synopsis: The area of the highest splenic index, also among the babies (which points to recent infection), is found mainly near the mangrove swamp, moreover in the eastern

---

1) Het hier gezegde geldt voor de districten VI, VII en XVII (desa Donan) waar wij een gezamenlijke miltindex vonden van 21 pCt. (1917), Meihuizen van 75 pCt. (1915).

1) The foregoing holds good for the districts VI, VII and XVII (desa Donan), where we found an average splenic index of 21°/₀ (1917), Meihuizen of 75°/° 1915).

lijk deel der stad, alles nabij broedplaatsen van indefinita en ludlowi en in de tweede plaats van punctulata. Van de andere hier voorkomende soorten. is de verspreiding te weinig gelocaliseerd, of is het aantal gevonden larven te gering, om er eenig speciaal verband met de malaria uit te kunnen opmaken.

B. KEPETAKAN.

(Kaart III).

Ligging: Dorpengroep op Java's Noordkust, aan de weg van Cheribon naar Indramajoe, op een afstand van 2 $^1/_2$—4 K. M. van zee.

Tijd van onderzoek: Mei—Juni. 1917.

Plaatsbeschrijving: Het onderzochte gebied strekt zich uit over een afstand van ca. 9 K.M., gemeten langs den grooten weg naar Indramajoe. Het zuidelijk deel is op 2 $^3/_4$ K.M. van zee gelegen, het noordelijk eind op 4 K.M. Daartusschen vormt de zee een ondiepe baai, waardoor de desas Kepetakan en Karangkendal wat dichter bij zee liggen (3 K.M.). Boengko, oostelijk van de hoofdweg, ligt 1$^1/_2$ K.M. van zee. Ten oosten van den hoofdweg vindt men tot ongeveer ter hoogte van het Sigranalakanaal sawahs, die zich tot bijna aan zee uitstrekken, alleen daarvan gescheiden door een smalle strook lage mangrove en acanthusvegetatie langs de kust. Alleen vlak bij de kust is het water der sawahs iets brak. Noordelijk van de Sigranala wordt de sawah strook steeds smaller, ze wordt begrensd door de Gedehrivier, die van af Grogol in Z.O. richting sterk kronkelend naar zee stroomt. Tusschen Grogol en Kepetakan bij het Soerasirenggakanaal houden de sawahs, beoosten de weg bijna geheel op, blijven dan tusschen dit kanaal en de Boengkorivier nog zeer smal, om zich daarna langzamerhand te verbreeden, zoodat ze zich ter hoogte van Singaperna en Kroetjoek weer ver naar het oosten uitstrekken, zonder evenwel de zee van zoo

part of the town, in both cases close to breeding places of indef nita and ludlowi, and in the second place of punctulata. Of the other species found here, the occurrence is too small, to conclude to any special relation with the malaria.

B. KEPETAKAN.

(Vide map III).

Situation: Group of villages at the northcoast of Java, on the road from Cheribon to Indramaju, at a distance of 2$^1/_2$ — 4 K.M. from the sea.

Time of investigaticn: May — June 1917.

Topography: The area investigated extends over a distance of about 9 K.M. along the mainroad to Indramaju. The southern part is situated on 2$^3/_4$ K.M., the northern part on 4 K.M. from the sea. Between these parts the sea forms a shallow bay, approaching somewhat nearer to the desas Kepetakan and Karangkendal. Bungko, east of the mainroad is situated on 1$^1/_2$ K.M. from the sea. East of the mainroad on both sides of the kali Sigranala the sawahs nearly extend to the coastline, only separated from it by a small border of low mangrove- and acanthus-vegetation along the coast. Only quite near the coast the water of the sawahs is a little brackish. North of the Sigranala the region of the sawahs grows narrower by degrees, and is bounded by the river Gedeh, which meandering runs to the sea in a south eastern direction. Between Grogol and Kepetakan, near the kali Suraseringga, the sawahs disappear almost entirely east of the road; between this river and the river Bungko the sawahregion continues being very narrow, but then grows larger, so that near Singaperna and Krutjuk it extends far eastward again, though not approaching the sea so very close as to the south (vide map III). Between the rivers Gedeh and Krutjuk

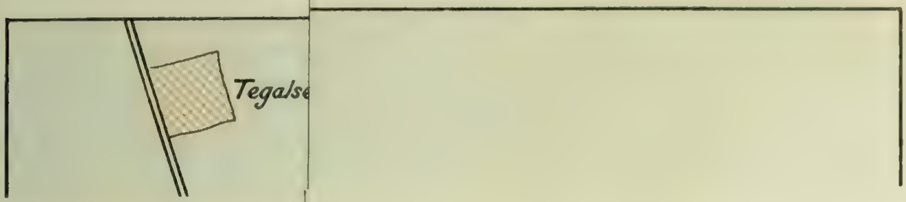
nabij als in het zuiden te naderen (kaart III). De zoom van zoutwatervegetatie (voornamelijk Nipa en Acanthus, dicht bij zee ook Mangrove) grijpt tusschen de Gedeh en de Kroetjoekrivier veel dieper het land in dan noordelijk of zuidelijk daarvan. Voorzoover de sawahs niet aan deze zoom grenzen ligt er tusschen het „zoutwatermoeras." Van west naar oost gaande vindt men daar eerst nog sawahs, gedeeltelijk door het zoute water mislukt. Dan komen velden met kort bies begroeid, waar elke voetstap zich met zoutwater vult (4500 mG. Cl per liter). Deze velden schijnen buitengewoon geschikt te zijn als weideplaats van karbouwen, hunne voetsporen vindt men hier overal en elk spoor is een gat van 30—40 cM. lang en ca. 12 cM. breed met een in lengterichting hellende bodem en gevuld met zoutwater. Behalve deze kleine zoutwaterverzamelingen vindt men er ook grootere tusschen het bies, in tegenstelling met de eerste bewoond door kleine visschen. Naar het oosten gaat dit gebied in de „moddervlakte" over waar menschen en vee niet meer kunnen loopen. Dit gebied, waar de vloed geregeld komt, gaat oostelijk over in dat, begroeid door de vegetatie die de kust begrenst. Tegen de zee is dit laatste terrein weer door een lage zandbarriere of duinenrij begrensd, welke het gebied daarachter tot een nauwelijks opgevulde lagune maakt. Het gebied der moddervlakte en strandvegetatie worden niet bebouwd. Het gebied waar men het boven beschreven zoutwatermoeras vindt, is een driehoek begrensd door de rivieren Gedeh en Boengko.

Westelijk van den hoofdweg, vertoont het zoutwatermoeras nog een uitlooper ter hoogte van Kepetakan, waar de rivieren Boengko en Gedeh en het kanaal Soerasirengga zich vereenigen. Verder vindt men westelijk van den weg overal zoetwatermoeras en sawah. Deze beide laatste groepen van waterverzamelingen vindt men daar overal, ze zijn niet beperkt tot een betrekkelijk klein gebied

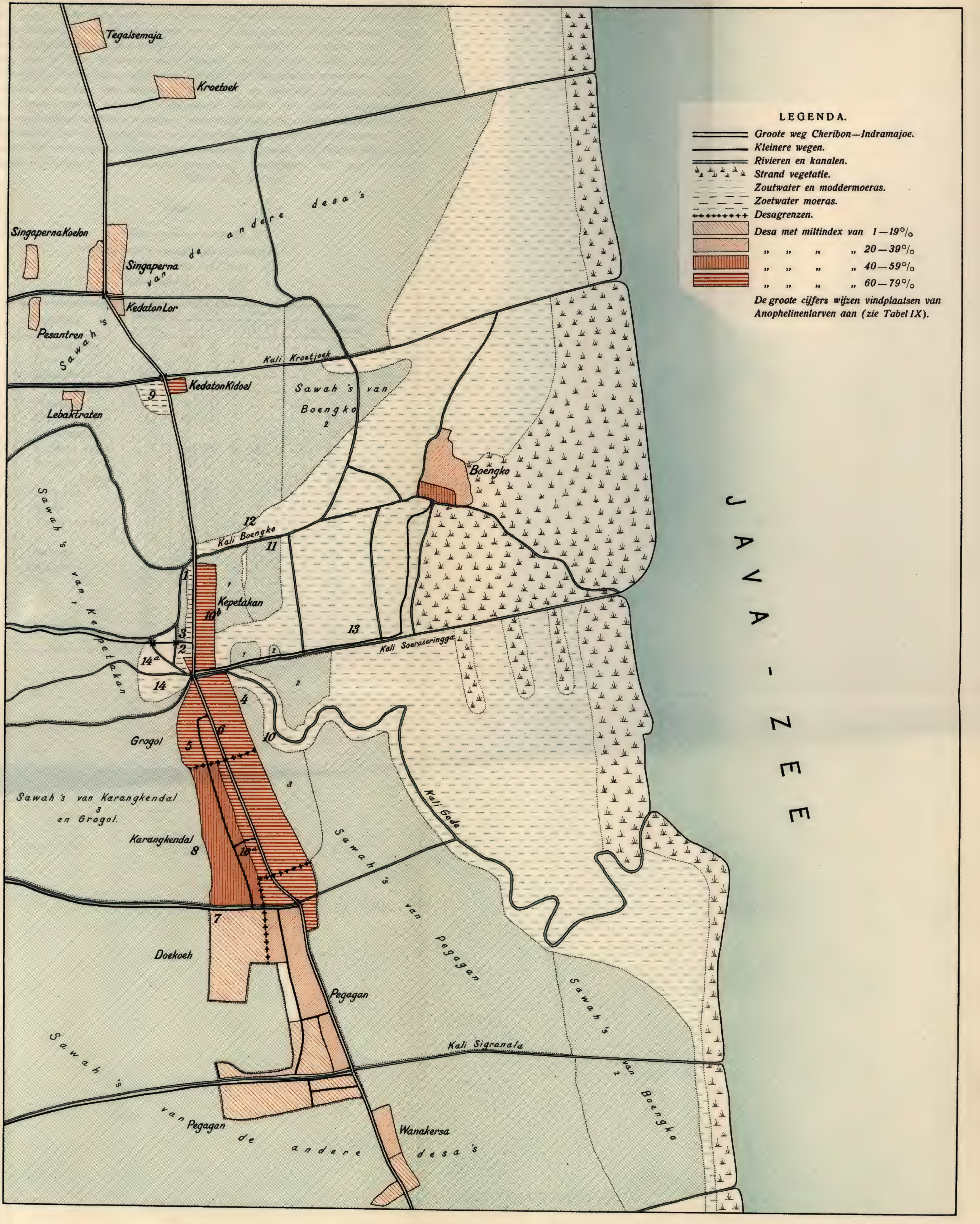
the area of saltwater vegetation (chiefly Nipa and Acanthus, near the sea Mangrove as well), extends much farther in the interior than north or south of them. Where the sawahs do not adjoin this area, the „saltwatermarsh" is situated between. From the west going eastward, first sawahs are still to be found there, partly ruined by the saltwater. These are succeeded by grounds, covered with short rush, where every footprint fills itself with saltwater (4500 mG. Cl pro liter). Those grounds seem to be very suitable as grassland for buffalos: their footprints are to be seen here everywhere, and each print is a hole of 30—40 cM. lenght and about 12 cM. breadth, the bottom inclined longitudinally, filled with saltwater. Besides those small pools with saltwater, larger ones are to be found as well amongst the rushes, contrary to the former occupied by small fish. To the east these grounds change into the „mudplain", where it is impossible to walk either for man or cattle. This plain, where regularly the tide comes and goes, changes into the zone of the coastvegetation. To the seaside this zone is bounded by a low bar or range of dunes, which makes the part behind a hardly wet lagoon. The regions of the mudplain and of the coastvegetation are not cultivated, That part where the above mentioned saltwatermarsh is situated, forms a triangle, bounded by the rivers Gedeh and Bungko.

Near Kepetakan, at the junction of the rivers Bungko, Gedeh and Surasirengga a small part of the saltwatermarsh is situated west of the mainroad. Moreover at this side of the road freshwatermarsh and sawahs are frequent. They are to be found everywhere in the country, and are not limited to a comparatively small district, as is the case with the saltwatermarsh. Freshwater-

Kaart III.



KEPETAKAN EN OMGEVING.



Schaal 1:25 000.

als het zoutwatermoeras. Zoetwatermoeras en zoetwaterslooten, begroeid met kroos, Eichhornia, Pistia vindt men ook in de desa terug: in de desas bewesten Singaperna en in Kedaton lor, kan men geen huis bereiken zonder eerst een of meer slooten over te gaan. In Grogol en Kepetakan heeft men bovendien nipa's in de desa, met zoutwater er tusschen, vrijwel zonder vegetatie. Een opmerkelijke eigenschap van elke iets grootere waterverzameling in dit gebied is de rijkdom aan kleine visch (vooral Haplochilus panchax) soms schept men 17-24 stuks op een pan.

marsh and freshwaterditches covered with duckweed, Eichhornia, Pistia are to be found as well in the desa: in the desas west of Singaperna and in Kedaton lor no house is attainable without first having crossed one or more ditches. Moreover in Grogol and Kepetakan nipa-trees grow in the desa on saltwater swampy grounds, nearly without any other vegetation. A remarkable feature of every somewhat larger collection of water in this country is the abundance of small fish (chiefly Haplochilus panchax), sometimes in one scoopfull 17-24 are catched.

Tabel 5.

Spleenexamination subdistrict.
Miltonderzoek onderdistrict Kepetakan
Kinderen van 0-12 jaar
children from years

Kampong	aantal *number*	milt *spleen* 0	I	II	III	IV	V	miltindex *splenic index*
1. Tegalsemaja	100	90	9	1	—	—	—	10
2. Kroetoek	93	70	3	—	—	—	—	4
3. Singaperna	102	87	11	4	—	—	—	13
4. „ koelon	37	36	1	—	—	—	—	3
5. Pesantren	23	22	1	—	—	—	—	4
6. Kedaton lor	63	48	13	2	—	—	—	24
7. Lebaktraten	38	35	3	—	—	—	—	8
8. Kedaton kidoel	54	20	24	6	3	1	—	63
9. Boengko Zuid	60	34	17	6	3	—	—	43
10. „ Noord	240	186	32	15	5	1	1	23
11. Kepetakan	136	43	42	36	13	2	—	68
12. Grogol	100	22	25	33	14	6	—	78
13. Karang kendal O.	111	33	43	26	8	1	—	70
14. „ „ W.	98	58	25	14	1	—	—	41
15. Doekoeh	116	100	10	3	3	—	—	14
16. Pegagan N.	66	24	28	10	3	1	—	64
17. „ M.	157	111	28	13	5	—	—	29
18. „ Z. I.	77	64	9	4	—	—	—	17
19. „ Z. II.	88	81	7	—	—	—	—	8
20. Wanakersa N.	59	40	14	4	—	1	—	32
21. „ Z.	76	65	6	4	1	—	—	14

Tabel 6.

Splenic index of the babies

Miltindex bij de zuigelingen. Kepetakan

Kampong No.	*splenic index* miltindex alle kinderen *all children*	*total* totaal zuigelingen *babies*	milt *spleen* 0	I	II	III	*splenic index* miltindex zuigelingen *babies*
1-7	11	67	63	3	1	—	6
9,10	27	69	63	5	1	—	6
15,17-21	20	93	86	6	1	—	8
8,11-13,16	70	64	24	24	13	3	63

Tabel 7.

Bloodexamination children

Bloedonderzoek kinderen. Kepetakan

Kampong	*examined* onderzocht	paras. index	infect. index	*crescent* halvemanen index
Boengko	35	21	21	3
Tegalsemaja	—	—	—	—
Singaperna	38	29	29	10
Wanakersa	29	14	14	3
Grogol	—	—	—	—
Karangkendal	86	89	115	22

tertiana: 23 infecties
subtertion: 74 „
quartana: 0 „

Verspreiding der malaria: Tabel 5 geeft de uitkomsten van het miltonderzoek bij alle kinderen, tab. 6 bij de zuigelingen, tab. 7 van het bloedonderzoek. De gegevens van tabel 6 zijn ook neergelegd in kaart III. Hieruit is te zien dat het gebied van zware malaria beperkt is tot het gebied gelegen bij het zoutwatermoeras. De invloed van dit laatste strekt zich des te verder uit hoe minder huizen ertusschen liggen. Zoo wordt het westelijk deel van Karangkendal beschermd door het oostelijke, Kedatonlor dat verder weg ligt maar geen beschermende huizenrij voor zich heeft, vertoont een hooger miltindex.

Distribution of the malaria: Table 5 shows the results of the spleen examination of all the chidren, table 6 of the babies, table 7 of the bloodexamination. The data of table 6 are stated also on map III.

They show that the area of heavy malaria is limited to the district near the saltwatermarsh. Rows of houses seem to counteract the influence of the marsh on the zone situated behind, in direct relation to the number of houses present.

In this manner the western part of Karangkendal is protected by the eastern part, Kedaton lor, which is situated further away, but has no protective row of houses, shows a higher splenic index.

Tabel 8.

Localities of the larvae

Vindplaatsen der larven. Kepetakan.

No. on the map No. op de Kaart. III.	sin.	barb.	ross.	indef.	koch.	fulg.	punct.	ludl.
1,2	9	2	—	—	1	—	—	—
3	—	—	—	2	—	—	—	—
4,8	24	3	—	—	—	—	—	—
5, 6, 7 } 10a, 10b }	20	15	—	—	1	—	—	—
8a	—	1	—	—	—	—	—	—
9	21	7	—	—	—	—	—	—
10	109	3	5	—	—	1	—	5
11,12	46	—	—	—	—	1	—	—
13,14	2	13	—	—	—	—	1	54

Verspreiding der Anophelinen:

a) D e r l a r v e n: Tabel 8 geeft het overzicht der gevonden larven in 14 vindplaatsen. De nummers dezer laatsten correspondeeren met de groote cijfers op de kaart.

In sawahs en zoetwatermoeras vindt men sinensis, barbirostris, rossii, kochii en fuliginosus; in het zoutwatermoeras ludlowi en rossii, de eerste ook in weinige exemplaren in de sawah.

Het verband tusschen de ludlowivindplaatsen en de malaria is hier zeer duidelijk, terwijl omgekeerd alle verband tusschen de laatste en de vele overal westelijk van den weg verspreide zoetwatermoerassen ontbreekt. Ware dit voorhanden dan zou de malaria, in zich vrijwel gelijk blijvende intensitiet, over het geheele gebied verdeeld moeten zijn geweest. Ludlowi werd ten slotte slechts in de spits die het zoutwatermoeras vormt gevonden (vindpl. 10, 13, 14). Hoewel het waarschijnlijk is, dat ook andere deelen van het zoutwatermoeras deze mug geschikte broedgelegenheid verschaffen konden moeten we toch aannemen dat ze in de noordelijke deelen ervan niet of weining voorkwam, anders is het niet te begrijpen waarom in Boengko alleen het deel der desa, dat

Distribution of the Anophelinae.

a. O f t h e l a r v a e: Table 8 shows a survey of the larvae, found in 14 localities. The numbers of those latter correspond with the big figures on the map.

In sawahs and freshwatermarsh sinensis barbirostris, rossii, kochii and fuliginosus are found, in the saltwatermarsh ludlowi and rossii, a few specimina of the former also in the sawah.

The relation between the finding places of ludlowi and the malaria is very conspicuous here, while on the contrary not any relation is noticeable between this latter and the many freshwater swamps, spread everywhere west of the road. If this relation existed the malaria would be distributed, with nearly equal intensity over the whole district. Ludlowi however was found only in the part of the saltwatermarsh west of the road (localities No. 10,13,14). Though it is probable that also the other parts of this marsh possibly afford breeding opportunities to this mosquito, we must suppose, that it does not occur, or at least very scarcely in the northern parts. Else it is incomprehensible why in Boengko, only that part of the desa, that was situated to the

naar de ludlowibroedplaatsen was gekeerd, een hooger miltindex vertoonde en dat nog alleen bij de oudere kinderen, niet bij de zuigelingen. De infectie was daar dus weinig recent, waarop ook het bloedonderzoek wijst.

Dat ludlowi hier werkelijk de gevaarlijkste overbrenger was, een conclusie waartoe indirecte aanwijzing ons hier dringend leidt, werd bevestigd door de bepaling der natuurlijke infectie waarbij we vonden: ludlowi, 63 positief van 171: 35°/₀; sinensis 1 positief van 273: 0,4°/₀ rossii: 1 positief van 141: 0,7°/₀.

Van de overige anophelinen werd te weinig onderzocht om een oordeel te kunnen uitspreken.

side of the ludlowi breeding places, showed a higher splenic index, and this only with het elder children, not with the babies. Consequently the infection there was not very recent, which conclusion was sustained by the results of the blood examination.

The fact, that indeed in this case ludlowi was the most dangerous carrier, a conclusion, which is urged by indirect evidence already, was confirmed by determining the natural infection; this we found to be positive in 63 of 171 ludlowi = 35 °/₀, in 1 of 273 sinensis = 0.4 °/₀ and in 1 of 141 rossii = 0.7 °/₀.

Of the other species too few specimina were examined, to give an opinion thereon.

Tabel 9.

Catches of anophelines in houses

Vangsten van anophelinen in huizen. Kepetakan

Kampong	sin.	maurit.	barbir.	ross.	indef.	ludl.	punct.	fulg.
Pegagan, Doekoeh	329	2	23	11	—	—	1	—
Karangkendal, Grogol	100	—	10	224	16	191	1	1
Kepetakan	—	—	—	—	—	—	—	—
Kedaton kidoel, Boengko	—	—	—	30	—	—	—	—

b) Der imagines: Tabel 9 geeft het resultaat der vangsten, waaruit blijkt dat alleen in Grogol en Karangkendal ludlowi gevangen werd. In Kepetakan, waar ook ludlowi te verwachten was, werd te weinig gevangen om een oordeel te kunnen vellen. Daarentegen werd te Pegagan, met de vele daar voorkomende moerassen maar lage miltindex, wel veel gevangen, maar geen ludlowi.

Samenvatting: We hebben hier te doen met een moerassig gebied, waar evenwel het voorkomen van moeras zonder meer geen aanleiding geeft tot het optreden van zware malaria. Slechts is dit het geval bij

b. Of the imagines: Table 9 gives the results of the findings and shows that ludlowi was found only in Grogol and Karangkendal. In Kepetakan, where we expected to find ludlowi also, too few were found, to make a judgment possible. In Pegagan, on the contrary, with its abundance of swamps but low splenic index, a lot of other species were found, but no ludlowi.

Synopsis: Here is a swampy district but the presence of the swamps alone does not give rise to the occurrence of heavy malaria. This is only the case with the not so very extensive saltwatermarsh, which is a breeding

het in uitbreiding beperkte zoutwatermoeras, waar ludlowi, rossii en indefinita in broeden. Deze drie moeten dus als verdacht worden aangemerkt, wanneer men uitsluitend op indirecte aanwijzingen afgaat. Dit zijn ook de soorten die in de malaria-arme desas, waar overigens voldoende soorten gevonden werden, zeldzaam zijn of geheel ontbreken. De eerste dezer drie soorten werd door de directe aanwijzing als verreweg de gevaarlijkste aangeduid.

C. LENGTEDALEN IN WEST SUMATRA.

Ligging: Bedoeld zijn hier de dalen van Padang Sidempoean (300 M.), Kota Nopan (450 M.), Mandailing (200 M.) in de residentie Tapanoeli, en die van Rao en Panti (300 M.), Soendatar (500 M.) en Loeboe Sikaping (500 M.) en verder het meer van Manindjau (450 M.) in de afdeeling Padangsche Bovenlanden.

Tijd van onderzoek: Mandailing Aug.-Oct. 1917; Rao en Panti Sept. 1917; Padang Sidempoean Oct. 1917; Soendatar en Loeboe Sikaping Mei 1918; meer van Manindjau April 1918.

Plaatsbeschrijving: Bedoelde dalen zijn alle gelegen in het gebergte dat zich door geheel Sumatra langs de westkust uitstrekt, tusschen Padang en Siboga. Men kan drieerlei soort van dalen onderscheiden :

1) Zulke die eigenlijk hooggelegen vlakten zijn, men zou kunnen denken de bodem van vroegere meren, aan alle zijden door bergen omgeven. Zoo zijn de dalen van Mandailing, Padang Sidempoean, Rao en Panti, Loeboe Sikaping. De drie eerste zijn nog gekenmerkt door het bezit van groote hoeveelheden min of meer uitgestrekte vischvijvers, die in het laatste ook wel te vinden zijn maar veel minder en in veel geringer omvang. In de vlakte van Mandailing is daarbij nog een groot moeras.

2) Als de vorige maar geheel met water gevuld: meer van Manindjau.

place for ludlowi, rossii and indefinita. Consequently these three species must be considered to be suspect, relying on indirect evidence only. These same species are rare or altogether lacking in desas, where malaria is scarce, and for the rest different species are present in sufficient quantity. The first of these three species was proved from direct evidence to be the most dangerous.

C LONGITUDINAL VALLEYS IN WESTERN SUMATRA.

Situation: The valleys treated here are those of Padang Sidempuan (300 M.), Kota Nopan (450 M.), Mandailing (200 M) in the province Tapanuli, and those of Rao and Panti (300 M.), Sundatar (500 M.), Lubu Sikaping (500 M.) and moreover the lake Manindjau (450 M.) in the district Padang Highlands.

Time of investigation: Mandailing Aug. Oct. 1917; Rao and Panti Sept. 1917; Padang Sidempuan Oct. 1917; Sundatar and Lubu Sikaping May 1918; lake Manindjau April 1918.

Topography : All those valleys are situated between Padang and Sibolga in the mountains, that extend along the whole western coast of Sumatra. There are three different types of them :

1) : Such, that are properly upland plains, the bottoms one could fancy, of lakes of former times, surrounded by mountains on all sides. Such are the valleys of Mandailing, Pandang Sidempuan, Rao and Panti, Lubu Sikaping. The former three are moreover characterized by great numbers of more or less extensive fishponds, that are also to be found in the latter valley, but much scantier and much smaller. Besides in the plain of Mandailing a large swamp is situated.

2 : As the first ones, but entirely filled with water : the lake Manindjau.

3) Tusschen de sub 1 genoemde vlaktedalen, zijn er nauwere die het water uit de vlaktedalen moeten afvoeren. Het dal is meest te nauw, dat er veel dorpen in kunnen plaats vinden; deze liggen dus meer tegen de berghelling op. Zulk een nauw dal is van Soendatar.

3: Between the plain- valleys above mentioned are more narrow ones, by which the former are drained. Those valleys are often too narrow to give room for many villages, which in that case are situated more on the slope of the mountains. The valley of Sundatar belongs to this latter kind.

Tabel 10.

Spleen- and bloodexamination, longitudinal valleysN. W. Sumatra

Milt- en bloedonderzoek, lengtedalen N. W. Sumatra

Plaats van onderzoek *Station*	*splenic index* miltindex kinderen *children*	*splenic index* miltindex zuigelingen *babies*	*splenic index* miltindex volwass. *adults*	*children* kinderen			*adults.* volwassenen		
				Paras. ind.	Inf. ind.	halv. man. ind. cresc.	Paras. ind.	Inf. ind.	halv. man. ind. cresc.
Mandailing	92 (1566)	66 (136)	91 (1369)	43	46	9	8	8	0.9
Pad. Sidempoean	82 (63)	—	77 (107)	14	14	11	—	—	—
Pekanten	6 (221)	—	—	2	2	0	—	—	—
Kota Nopan	36 (65)	—	—	6	6	3	—	—	—
Rao en Panti	94 (72)	—	—	25	25	4	—	—	—
Soendatar N.	90 (533)	87 (46)	81 (516)	77	92	48	58	68	34
Soendatar Z.	27 (319)	30 (58)	30 (325)	19	23	13	21	25	13
Loeboe Sikaping	3 (100)	—	—	—	—	—	—	—	—
Manindjau W.	91 (258)	—	88	69	89	34	53	59	25
„ N.	13 (200)	—	—	—	—	—	—	—	—
„ O.	5 (226)	—	—	—	—	—	—	—	—
Poerba	33 (21)	34 (29)	—	10	10	0	3	3	0

Mandailing:
Kinderen *children*
tert. 130 infecties
subtert. 500 „
quart. 217 „
Volwass. *adults*
tert. 16 infecties
subtert. 94 „
quart. 17 „

Soendatar:
Kinderen *children*
tert. 102 infecties
subtert. 417 „
quart. 34 „
Volwass. *adults*
tert. 54 infecties
subtert. 316 „
quart. 20 „

The figures in brackets below the splenic indices indicate the number of persons examined. De cijfers tusschen haakjes onder de miltendices geven het aantal onderzochte personen aan.

Verspreiding der malaria: In tabel 10 vindt men voor alle bedoelde plaatsen de uitkomsten van het milt en bloedonderzoek. Van de vlaktedalen zijn die van Mandailing, Rao en Panti en Padang Sidempoean zwaar besmet. Kota Nopan minder en Loeboe Sikaping het minst van allen. [1])

Van de nauwe dalen werd in Poerba een lage miltindex gevonden, evenzoo in Zuid-Soendatar, maar in Noord-Soendatar een zeer hooge. Blijkens de hooge besmetting der zuigelingen was de epidemie daar actueel, hetzelfde geldt overigens van het minder besmette Zuid-Soendatar, waar, in tegenstelling met vele andere plaatsen met een even hooge of zelfs hoogere index, het aantal zuigelingen met milttumor zeer groot was. De aard der epidemie in geheel Soendatar onderscheidde zich van die in Mandailing, behalve door het hoogere percentage besmette zuigelingen, vooral door het hooge percentage der parasieten en halvemanendragers, wat, volgens Schüffners inzicht, wijst op een jonge epidemie, op weinig immunen bodem, waarvan N. Soendatar de volle zwaarte, Z. Soendatar een gedeelte te voelen kreeg.

De oevers van het meer van Manindjau zijn zeer ongelijkmatig met malaria besmet, de westoever verreweg het zwaarst.

Verspreiding der Anophelinen: De tabellen 11 en 12 geven de uitkomsten van de vangsten van larven resp. imagines weer.

Bijna overal waar ludlowi als larve (op 't meer van Manindjau na, bijna uitsluitend in de vischrijvers) en imago voorkomt heerscht zware malaria. De eenige uitzondering hierop vormt Kota-Nopan, waarvan we geen cijfers der vangsten tot onze beschikking hebben; maar we kunnen toch wel zeggen, dat ondanks lang voortgezet zoeken, slechts zeer enkele ludlowi als imago gevonden werden. De geringe vangsten in Rao en Panti en aan

1) Alle onderzoekingen in N. W. Sumatra werden verricht in samenwerking met Prof. Schüffner.

Distribution of the malaria: Table 10 shows the results of the spleen- and blood-examination in all the places mentioned. Of the plain-valleys, those of Mandailing Rao and Panti and Padang Sidempuan are heavily infected. Kota Nopan is less infected and least of all Lubu Sikaping.[1])

In the narrow valleys a low splenic index was found in Purba, the same in Sundatar-South, but a very high one in Sundatar-North. Concluding from the heavy infection among the babies, the epidemic in the latter place was of a recent date, besides this was also the case in less infected Sundatar-South, where, contrary to many other places with the same, or even a higher splenic index, the number of babies with enlarged spleens was very great. The nature of the epidemic in whole Sundatar was different from that in Mandailing by the higher percentage of infected babies, but mainly by the high percentage of parasite and crescent carriers, which points, according to Schüffner's opinion, to a recent epidemic among a not very immune population, from which epidemic Sundatar-North suffered very, Sundatar-South less heavily.

The shores of lake Manindjau are very unequally infected with malaria, the Western shore by far the heaviest.

Distribution of the Anophelines: Tables 11 and 12 show the results of the larvae, resp. imagines caught.

Nearly everywhere, where ludlowi is found às larva (except in lake Manindjau, nearly exclusively in the fishponds) and as imago, heavy malaria prevails. The only exception on this rule is Kota Nopan, from where, we have no figures of the catches at our disposition, although we can say that only very few ludlowi were found as imago, in spite of long researches. The small catches in Rao and Panti and in lake Manindjau are due

1) All investigations in N. W. Sumatra were made in coöperation with Prof. Schüffner.

Tabel 11.

Larvenvangsten. Lengtedalen N. W. Sumatra.

Catches of larvae. Longitudinal valleys N. W. Sumatra

Station	sin.	bar.	ind.	ko.	pu.	leuc.	mac.	fulg.	aitk.	acon. afw.	acon. typ.	ludl.	bar. v. pall.	acon. ?
Mandailing	7565	5909	1434	452	119	—	87	570	16	146	142	5455	17	279
Pad. Sidempoean	51	29	8	7	—	—	—	130	—	434	169	32	—	—
Pekanten	7	1	—	—	—	—	1	8	—	—	1	—	—	—
Rao en Panti	—	10	6	1	—	—	—	—	—	3	—	2	—	—
Soendatar N.	59	562	433	9	9	51	35	103	75	35	32	—	—	—
,, Z.	25	349	10	3	—	—	1	52	3	23	—	—	—	—
Loeboe Sikaping	194	557	9	—	—	—	—	232	—	6	—	—	—	—
Manindjau W.	—	7	35	3	—	—	—	4	—	1	—	108	—	—

Tabel 12.

Catches of mosquitos. Longitudinal valleys of N. W Sumatra

Muggenvangsten. Lengtedalen van N. W. Sumatra

Station	lud.	sin.	bar.	acon.	min.	pu.	ko.	ind.	fulg.	mac.	aitk.	albot.	leuco.	karw
Mandailing	4603	3524	544	1080		1358	474	2350	87	6	2	3	1	—
Pad. Sidempoean	24	193	9	647		43	128	254	92	—	—	—	—	—
Rao en Panti	23	2	—	—		—	1	—	—	—	—	—	—	—
Soendatar N.	—	357	2	58	18	9	36	59	454	25	1	—	—	8
,, Z.	—	344	4	2	1	1	30	55	115	3	—	—	—	23
Loeboe Sikaping	—	577	7	1	1	—	5	6	400	—	—	—	—	62
Manindjau W.	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

het meer van Manindjau, zijn te wijten aan een te kort verblijf (één dag). Daarentegen was de onaanzienlijke ludlowivangst te Padang Sidempoean een gevolg van werkelijke schaarschte dezer soort, vooral in vergelijk met aconita.

Aan den anderen kant zijn de zwaar besmette streken niet tot het verspreidingsgebied van ludlowi beperkt, zooals N. Soendatar doet zien. Het verschil van de Anophelinenfauna van dit gebied, vergeleken met het minder zwaar besmette Z. Soendatar en het zeer weinig door malaria bezochte Loeboe Sikaping is als volgt: aconita en minima zijn als imago en larve rijkelijker vertegenwoordigd, maculatus werd in Loeboe Sikaping in het geheel niet gevonden, karwari was echter in de laatste plaats het veelvuldigst, minder in Z. Soendatar en het minst in N. Soendatar. Als larve werd leucosphyra alleen in N. Soendatar gevonden, terwijl aitkenii voornamelijk dáár voorkwam. Een vergelijk van Z. Soendatar, waar, zooals reeds werd gezegd, de miltindex niet bijzonder hoog was, maar het bloedonderzoek en de hooge miltindex der zuigelingen toch op een versche epidemie wees, met het werkelijk malaria-arme Loeboe Sikaping, toont in de laatste plaats een mindere frequentie van kochii en indefinita en wat larven betreft van afwijkende aconita.

Samenvatting: Er is een vrij duidelijke associatie tusschen malaria en ludlowi. Waar ludlowi niet voorkomt bestaat deze associatie ten opzichte van aconita (vooral met de typische larve), minima en aitkenii en — rekenen we alleen larvenvondsten mede — dan ook t. o. v. leucosphyra. In de tweede plaats komen dan kochii en indefinita. Aconita wordt ook nog als verdacht gestempeld in Padang Sidempoean, waar, bij wel is waar wat geringer malariafrequentie dan in Mandailing, ludlowi veel zeldzamer is.

to too short staying there (one day only). The scanty catch of ludlowi in Padang Sidempuan on the contrary was due to real scarcity of the species, especially compared with aconita.

On the other hand the heavily infected districts are not limited to the area of the distribution of ludlowi, as may be shown by Sundatar-North.

The difference of the anopheline fauna of this district, compared with Sundatar-South, less heavily infected, and with Lubu Sikaping, where very few cases of malaria occur,is as follows: aconita and minima, as larva and as imago, are present in greater numbers, maculatus was not found at all in Lubu Sikaping, karwari however was the most frequnt mosquito in the latter place, less frequent in Sundatar-South and the least in Sundatar-North. As a larva leucosphyra was found only in Sundater-North, while aitkenii was present mainly here. A comparison of Sundatar-South, where, as mentioned before, the splenic index was not very high, but where the blood examination and the high splenic index of the babies pointed to a recent epidemic, with Lubu Sikaping, where really is little malaria, shows in the latter place a smaller frequency of kochii and indefinita, and, as for the larvae, of varying aconita.

Synopsis: There is a rather conspicious relation between malaria and ludlowi. When this species is not found, the said relation exists with regard to aconita (especially of the typical larva), minima and aitkenii, and, if we reckon with the findings of larvae only, also with regard to leucosphyra. Kochii and indefinita take the second place. Moreover aconita is to be considered as suspect in Padang Sidempuan. where ludlowi is much scantier than in Mandailing, be it that the frequency of malaria is somewhat smaller in the first named place.

Tabel 12 a

Natural infection of the anophelines. Longitudinal valleys

Natuurlijke infectie der anophelinen. Lengtedalen NW Sumatra

Station	ludl.			sinens.			barbir.			acon.			pun.			koch.			indef.			fulg.			mac.			kaw.		
	ond.	p.	%	ond.	p.	%	ond.	p.	%	ond.	p.	%	ond	p.	%	ond.	p.	%	ond.	p.	%	ond.	p.	%	ond.	p.	%	ond.	p.	%
Mandailling Aug.-Oct.	1857	67	3.6	1024	3	0.3	342	1	0.3	564	0	0	807	0	0	319	0	0	192	0	0	87	0	0	6	0	0	—	—	—
Mandailling Oct.-Maart	2746	35	1.3	2500	1	004	202	2	099	516	0	0	551	0	0	155	0	0	3158	1	005	-	—	—	—	—	—	—	—	—
Soendatar	—	—	—	701	1	014	6	0	0	79	0	0	10	0	0	66	0	0	114	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	—	—	—	—	—	—	—	-	-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	569	2	035	28	0	0	31	0	0
Manindjau	6	1	—	—	—	—	—	-	—	-	—	-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ond = aantal onderzochten, *number examined*
p = aantal potitiven *number of positive ones*
% = percentage positieven

Indirecte aanwijzing geeft dus als de meest verdachten ludlowi, aconita, minima, maculatus, aitkenii (bij het onderzoek van imagines en larven) leucosphyra (bij het onderzoek van de larven alleen), en verder als minder verdacht indefinita en kochii. Vergelijken we dit nu met de uitkomsten van directe aanwijzingen (bepaling der natuurlijke infectie, tabel 12a) dan klopt dat gedeeltelijk zeer wel, maar anderdeels komen we voor zonderlinge verrassingen te staan.

Dat ludlowi overal besmet werd gevonden en wel het meest van allen komt overeen met de indirecte aanwijzing. Maar overigens heeft die ons, door de verdenking vooral op aconita, maculatus, aitkenii, leucosphyra, minder op kochii en indefinita te doen vallen, óf zeer verkeerd gewezen, of de aanwijzing der natuurlijke infectie deugt niet. In Soendatar, waar vooral aconita en maculatus verdacht schenen, vinden we deze niet besmet, wel echter fuliginosus

Consequently indirect evidence points to ludlowi, aconita, minima, maculatus, aitkenii (both imagines and larvae being examined) and leucosphyra (larvae only being examined) as being the most, and to indefinita and kochii as being less suspect. These results, as compared with the outcome of direct evidence (determination of natural infection, table 12a), are partly pretty well in accordance with it, but in other respects give rise to odd surprises.

That ludlowi was found infected everywhere, and that most of all species, is in accordance with the indirect evidence. But for the rest this evidence has either showed us the wrong way by throwing suspicion mainly on aconita, maculatus, aitkenii, leucosphyra, less on kochii and indefinita, or the determination of the natural infection is imperfect. In Sundatar, where mainly aconita and maculatus seemed to be suspect, we did not find these to be infected ;

en sinensis, die blijkens hun even veelvuldig voorkomen in naburige niet besmette streken als onverdacht waren aangemerkt [1]).

In de beide eerstgenoemde onderzoekingsstations, hebben we van de indirecte aanwijzing veel ondubbelzinniger en met directe aanwijzingen veel beter overeenstemmende gegevens verkregen dan hier, waar beide soorten aanwijzingen met elkaar in strijd

fuliginosus and sinensis however, which were considered not being suspect, because they were frequent in neighbouring not infected districts as well, were found to be infected [1]).

In the two first mentioned stations we got from indirect evidence much more indubitable data, which were much better in accordance with direct evidence than here, where both kinds of evidence are contra-

Voor de kaarten van Semarang zie achterin, bij het uitvoering rapport over die plaats.

For the maps of Samarang vide last article of this number.

ERRATUM.

In plaats van „Kaart III" op bladz. 133, 134 en 136 lees: „Kaart V".

Instead of „Map III" on p. 133, 134 and 136, to read „Map V".

zijn die zich meer tot den mensch dan tot vee (speciaal tot karbouwen, die bijv. voor zulk een echte menschenmuskiet als ludlowi zeer smakeijk schijnen te zijn) aangetrokken gevoelt. Ze werd voor 43 °|o (508 fuliginosus van de 1179 op menschen gevangen anophelinen) op den mensch gevangen en voor 14 °|o (61 fuliginosus van de 427 op karbouwen gevangen anophelinen) op karbouwen. Sinensis, indefinita, kochii, barbirostris, karwari en punctulata werden meer door den karbouw aangetrokken, aconita en maculatus meer door den mensch, terwijl minima uitsluitend op den laatste werd gevangen. Fuliginosus deelt dus deze eigenschap met de twee muggen, die dáár door indirecte aanwijzing als de gevaarlijkste worden aangeduid.

(especially to buffalos, which all the same, seem to be very attractive for such a first rate man-mosquito as ludlowi). Of 1179 anophelines caught on man, 508 were fuliginosus, i. e. 43 °|o and of 427 anophelines caught on buffalos 61, i. e. 14 °|o belonged to this species. Sinensis, indefinita, barbirostris, karwari and punctulata felt more attracted to buffalos; aconita and maculatus to man, while minima was caught exclusively on the latter. Consequently this quality is characteristic for fuliginosus, as well as for the two species, which indirect evidence indicates as being the most dangerous in that district.

Tabel 12 a

Natural infection of the anophelines. Longitudinal valleys

Natuurlijke infectie der anophelinen. Lengtedalen NW Sumatra

Station	ludl.			sinens.			barbir.			acon.			pun.			koch.			indef.			fulg.			mac.			kaw.		
	ond.	p.	°/o	ond.	p.	°/o	ond.	p.	°/o	ond.	p.	°/o	ond	p.	°/o	ond.	p.	°/o	ond.	p.	°/o	ond.	p.	°/o	ond.	p.	°/o	ond.	p.	°/o
Manc lin Aug.-																														
Mand lin Oct.-N																														
Soend																														
„																														
Manir																														

]
vei
cul
im
on
als
Ve
va
tu
ge
me
sta

de
me.

gens heeft die ons, door de verdenking vooral op aconita, maculatus, aitkenii, leucosphyra, minder op kochii en indefinita te doen vallen, óf zeer verkeerd gewezen, of de aanwijzing der natuurlijke infectie deugt niet. In Soendatar, waar vooral aconita en maculatus verdacht schenen, vinden we deze niet besmet, wel echter fuliginosus

for the rest this evidence has either showed us the wrong way by throwing suspicion mainly on aconita, maculatus, aitkenii, leucosphyra, less on kochii and indefinita, or the determination of the natural infection is imperfect. In Sundatar, where mainly aconita and maculatus seemed to be suspect, we did not find these to be infected ;

en sinensis, die blijkens hun even veelvuldig voorkomen in naburige niet besmette streken als onverdacht waren aangemerkt [1]).

In de beide eerstgenoemde onderzoekingsstations, hebben we van de indirecte aanwijzing veel ondubbelzinniger en met directe aanwijzingen veel beter overeenstemmende gegevens verkregen dan hier, waar beide soorten aanwijzingen met elkaar in strijd zijn.

D. SEMARANG.

Ligging: Stad aan Java's Noordkust.

Tijd van onderzoek: Juli-December 1918.

Plaatsbeschrijving (kaart IV): Het gebied van onderzoek omvatte de geheele gemeente Semarang. Dit is een strook van ca. 10 K. M. lengte en van 4 tot 7 K. M. breedte, die zich in overlangsche richting van de kust naar het binnenland toe uitstrekt. Achter een smalle strook lage mangrovevegetatie, liggen langs de kust vischvijvers ter breedte van $^1/_2$ tot 2 K. M., hier en daar door moddervlakten met acanthus begroeid afgewisseld. Achter de vischvijvers vindt men hier en daar een zoutwatermoeras waar karbouwen weiden, geheel van den aard zooals we dat reeds onder Kepetakan beschreven. Landwaarts liggen, voorzoover het terrein nog niet bebouwd is, zoetwatermoerassen en sawahs. Daarachter en daartusschen komt dan de eigenlijke stad. Op 4, 4 K. M. (in het westen) tot 7,2 K. M. (in het oosten) van de kust, beginnen de heuvels. De vlakte

1) In Soendatar bleek fuliginosus een muskiet te zijn die zich meer tot den mensch dan tot vee (speciaal tot karbouwen, die bijv. voor zulk een echte menschenmuskiet als ludlowi zeer smakelijk schijnen te zijn) aangetrokken gevoelt. Ze werd voor 43 °/o (508 fuliginosus van de 1179 op menschen gevangen anophelinen) op den mensch gevangen en voor 14 °/o (61 fuliginosus van de 427 op karbouwen gevangen anophelinen) op karbouwen. Sinensis, indefinita, kochii, barbirostris, karwari en punctulata werden meer door den karbouw aangetrokken, aconita en maculatus meer door den mensch, terwijl minima uitsluitend op den laatste werd gevangen. Fuliginosus deelt dus deze eigenschap met de twee muggen, die dáár door indirecte aanwijzing als de gevaarlijkste worden aangeduid.

fuliginosus and sinensis however, which were considered not being suspect, because they were frequent in neighbouring not infected districts as well, were found to be infected [1]).

In the two first mentioned stations we got from indirect evidence much more indubitable data, which were much better in accordance with direct evidence than here, where both kinds of evidence are contradictory.

D. SAMARANG.

Situation: Town on Java's Northcoast.

Time of investigation: July-December 1918.

Topography (map IV): The area of investigation included the whole municipality of Samarang. This covers a stripe of land of 10 K.M. length and 4—7 K.M. breadth, which extends longitudinaly from the coast toward the interior. Behind a narrow border of low mangrove-vegetation are situated along the coast the fishponds, $^1/_2$ — 2K. M. broad, alternating here and there with muddy acanthus-covered plains. Behind the fishponds saltwater marshes are found on some places, of absolutely the same kind, as described in Kepetakan, where buffalos feed. Towards the inland they are followed by freshwater-marshes and sawahs, so far as the ground is not yet covered with houses. Partly among these marshes and sawahs, partly behind them the town is built. The hills begin to the west at 4.4 K.M., to the east at 7.2 K.M. from the coast. The plain at the foot

1) In Sundatar fuliginosus proved to be a mosquito, which feels more attracted to man than to cattle (especially to buffalos, which all the same, seem to be very attractive for such a first rate man-mosquito as ludlowi). Of 1179 anophelines caught on man, 508 were fuliginosus, i. e. 43 °/o and of 427 anophelines caught on buffalos 61, i. e. 14 °/o belonged to this species. Sinensis, indefinita, barbirostris, karwari and punctulata felt more attracted to buffalos; aconita and maculatus to man, while minima was caught exclusively on the latter. Consequently this quality is characteristic for fuliginosus, as well as for the two species, which indirect evidence indicates as being the most dangerous in that district.

Tabel 13.

Miltonderzoek Semarang
Spleen examination

District	*babies* zuigelingen			*all children* alle kinderen			*men* mannen			*women* vrouwen		
	onder-zocht *exami-ned*	posi-tief	milt ind. *splen. index*	onder-zocht *exami-ned*	posi-tief	milt ind. *splen. index*	onder-zocht *exami-ned*	posi-tief	milt ind. *splen. index*	onder-zocht *exami-ned*	posi-tief	milt ind. *splen. index*
I	24	18	75	475	409	87	375	332	89	484	448	93
IIa	22	12	54	368	271	74	251	161	64	281	211	75
IIb	2	1		112	77	68	60	36	60	92	57	62
IIIa	27	10	37	539	217	40	249	114	46	297	174	58
IIIb	37	7	19	611	258	42	404	107	26	474	163	34
IVa	80	6	7	1718	331	19	785	162	21	954	201	21
IVb	51	7	14	1123	191	17	477	93	19	567	94	17
Va	6	2	—	273	9	3	82	8	10	112	11	10
Vb	78	3	4	1174	42	3	451	21	8	401	23	6

aan den voet der heuvels is zelfs in de drooge tijd moerassig en alleen in het oosten en westen bebouwd. Het heuvelterrein dat de rest der gemeente vult is gedeeltelijk met Europeesche woningen, voor het grootste deel met ver uiteenliggende kampongs bezet.

Verspreiding der malaria: Het miltonderzoek gaf aanleiding om het gebied der gemeente in een aantal districten te verdeelen, die in afdalende waarde der miltindex I-V genummerd zijn en waarvan de districten II-V verdeeld zijn in de onderdeelen *a* en *b*. Dit laatste geschiedde, omdat de districten *a* en *b* wat de miltindex betreft wel overeen kwamen, maar in ligging zeer verschilden: de districten *a* maakten nml. deel uit van het gebied der kustmalaria, de districten *b* van de malaria der heuvelvoet.

of the hills is swampy even in the dry monsoon, and only the eastern and western part of it are built upon. The remaining part of the municipal district consists of hilly grounds, covered partly with European houses, but for the greater part with kampongs lying far from one another.

Distribution of malaria: The spleenexamination induced us to divide the municipal area in a certain number of districts, which, are indicated I — V according to the decreasing value of the splenic index; of these the districts II — V are subdivided *a* and *b*. This subdivision was made because the districts *a* and *b* showed the same splenic index, but had a very different site: the districts *a* are situated in the area of coastmalaria; the districts *b* in that of the hillfootmalaria.

Tabel 14

Bloodeamination

Bloedonderzoek. Semarang.

District	*children* kinderen			*adults* volwassenen		
	examined onderzocht	inf. ind.	*crese. index.* halv. man. ind.	*examined* onderzocht	inf. ind.	*crese. index.* halv. man. ind.
I	98	37	15	213	11	2
II*a*	152	25	11	236	10	5
II*b*	112	20	4	152	11	3
III*a*	70	10	3	54	9	2
III*b*	348	10	2	455	3	2
IV*a*	326	5	2	161	1	0,6
IV*b*	351	2	1	314	1	0
V*a*	24	0	0	—	—	—
V*b*	159	0	0	100	1	0

children
kinderen:
tert. 59 inf.
subtert. 85 „
quart. 20 „
adults
volwassenen:
tert. 23 inf.
subtert. 57 „
quart. 10 „

Tabel 13 en 14 geven de uitkomsten van het milt en bloedonderzoek weer.

Op kaart IV komt goed uit, dat men in Semarang twee centra van malaria heeft: een kustgebied en een gebied aan den heuvelvoet. Gedurende de periode van onderzoek was het eerstgenoemde het grootst Beide centra zijn omgeven door zonen van steeds meer afnemenden miltindex, zoodat men van de kust naar het binnenland gaande, deze index eerst ziet dalen, daarna aan den heuvelvoet nagenoeg de eerste hoogte wederom ziet bereiken, om ten slotte in de heuvels tot een minimum te zinken. De milt index der zuigelingen wijst op een recente infectie, daar deze wel lager is dan die der oudere kinderen, maar toch op zich zelf vrij hoog. Een uitzondering maken districten II*b* en IV*a*, waar de epidemie blijkbaar al ouder is.

Tables 13 and 14 show the results of the spleen- and bloodexamination.

The fact that two centres of malaria exist in Samarang is very obviously brought in relief on map IV: one litoral area and one area at the hillfoot. During the period of investigation the first mentioned was the largest. Both centres are surrounded by zones of gradually decreasing splenic index, so that from the interior, this index diminishes first, then, at the hillfoot, rises again nearly to its first height, and finally on the hills goes down to a minimum. The index of the babies points to a recent infection, being lower, it is true than that of the older children, but still, considered apart, rather high. Districts II*b* and IV*a*. where the epidemic apparently is older, make an exception.

Tabel 15

catches of mosquitos at and natural infection of the anophelines

Muggenvangsten te Semarang en natuurlijke infectie der Anophelinen.

District	ludl.	ross.	indef.	acon.	minim.	mac.	fulg.	barb.	koch.
I,IIa	2115	1619	1274	40	—	—	—	40	—
IIb	28	333	—	—	—	—	—	—	—
IIb	—	28	333	9	—	—	1	2	—
IIIb	—	7	159	9	1	2	—	3	4
IVa	4	18	11	1	—	—	—	—	—
IVb	—	3	21	2	—	6	—	—	—

Verspreiding der Anophelinen: (kaart V)

a. Als imagines (Tabel 15): Door het zoutlievend karakter van ludlowi is het niet te verwonderen dat een zeer ver gaand parallelisme bestaat tusschen de verspreiding dezer mug en der malaria aan de kust. Wat minder duidelijk is dit parallelisme ten opzichte van M. rossii, die ook wel het meest in de zware malariadistricten I en II*a* werd gevonden, maar toch veel dieper landwaarts indringt. In nog hooger mate geldt dit voor indefinita, terwijl barbirostris behalve in I en II*a* slechts in de streken der heuvelvoetmalaria voorkomt.

De districten der zwaardere heuvelvoetmalaria IIa en III*b* leeren evenwel dat ook hier ludlowi geen conditio sine qua non voor aanwezigheid van malaria is. Gaan we na, welke muggen daar voorkomen die in districten met lagen miltindex (IVa IV*b*) ontbreken of tenminste veel zeldzamer zijn, dan vinden we dat maculatus niet aan dien eisch voldoet, wel echter barbirostris, kochii, minima en fuliginosus, in minderen mate ook aconita.

Distribution of the anophelines (map V):

a. As imagines (Table 15): Considering the fact that ludlowi is attracted by all collections of saltwater, it is not astonishing that a very close relation exists between the distribution of this mosquito and of the malaria in the litoral area. Less clear is this relation with respect to M. rossii, that was found also principally in the districts of heavy malaria I and II*a*, but all the same penetrates much farther in the interior. Still in a higher degree this applies to indefinita, while barbirostris, except in I and II*a*, is found only in the area of the hillfootmalaria.

The districts of the heavier hillfootmalaria II*b* and III*b* however show that here as well, ludlowi is no conditio sine qua non for the presence of malaria. If we consider, which species of mosquitos are found there, that are absent or at least much scantier in districts with a low splenic index (IV*a*, IV*b*), we find that this is not the case with maculatus, but certainly with barbirostris, kochii, minima and fuliginosus and in a lesser degree with aconita.

Tabel 16

catches of the larvae at
Larvenvangsten te Semarang.

District	ludl.	ross.	indef.	punc.	barb.	sin.	acon. typ.	acon. afw.	koch.	macul.	fulg.
I, IIa	1272	2367	120	8	63	1	8	—	—	—	—
IIb	3	2	105	3	7	—	1	—	—	—	—
IVb, Vb.	—	6	796	—	11	—	2	37	2	58	1

b) Als larven, (tab. 16): Bij het onderzoek naar het voorkomen der larven vinden we ook weer voor ludlowi het beperkt zijn tot districten I en IIa en wel nagenoeg alleen in de zoutwater vischvijvers, behalve enkele larven in December (dus buiten het malariaseizoen) door Dr. Hamersveldt in zoetwater aan de heuvelvoet gevangen. Verder zien we ook weer voor rossii een minder uitsluitend, maar toch wel voornamelijk voorkomen in die districten. Indefinita daarentegen valt nu geheel af als verdachte, evenzoo kochii en fuliginosus, terwijl nu ook barbirostris zich niet meer tot de malariarijke districten beperkt.

Vergelijking tusschen de streken met heuvelmalaria en koortsarme districten, doet geen enkele larve vinden wier imago als verdacht zou kunnen worden beschouwd, behalve ludlowi en punctulata, die in de districten IV*b* en V*b* niet werden gevonden. De eerste kan echter nauwelijks medegerekend worden, omdat ze eerst na beeindiging van het malariaseizoen aan den heuvelvoet gevonden werd.

In Semarang kunnen we de indirecte aanwijzing nog op andere wijze tot uiting brengen, nml. niet alleen door plaatselijke verschillen (zooals tot nu toe steeds geschiedde) in malariaintensiteit en anophelinenfauna, maar ook door tijdelijke verschillen van denzelfden aard, m.a.w. door de periodiciteit in het optreden der malaria en, parallel daaraan, van sommige muggensoorten.

b. As larvae, (table 16): When investigating the breeding places of the larvae, we find that also in that stage ludlowi is limited to the districts I and II, a, and is found there nearly exclusively in the saltwater fishponds, except a few specimina found by Dr. Hamersveldt at the foot of the hills in freshwater in December (not in the malaria-season therefore). Rossii is found also in these districts be it not exclusively, yet principally. Indefinita on the contrary falls off as being suspect, so do kochii and fuliginosus, while barbirostris is not limited any more to the districts where malaria is heavy.

A comparison between the districts with hill-malaria and those where malaria is scarce, shows that no single larva is found, of which the imago might be considered as being suspect, except ludlowi and punctulata, which were not found in the districts IV *b*. and V *b*. The former however may hardly be counted, because it was found at the foot of the hills, after the end of the malaria season only.

In Samarang the indirect evidence can be made clear still in another way, viz. not only by local differences (as always was done till now) with regard to the intensity of the malaria and to the anopheline fauna, but also by temporary differences of the same kind, otherwise by the periodicity of the prevalency of malaria, and in connection herewith of certain species of mosquitos.

Reeds lang is bekend, dat de malaria in Semarang (en in verschillende andere plaatsen aan de N. kust) twee toppen vertoont: een (meestal de hoogste) in Juli-September, dus in den drogen tijd en een tweede omtrent de jaarwisseling, dus in het begin van den regentijd. (meestal de kleinste top). Deze toppen komen te voorschijn, zoowel in de mortaliteitscijfers als in die der opnamen in het hospitaal en behandeling in de poliklinieken. (tabel 16c)

It is a long known fact, that in Samarang (as in various other places on the north coast) the curve of malaria shows two tops: the first one (generally the higher) in July-September, the dry season, and the second (generally the lower). about the end of the year, the beginning of the rainy season These tops are made evident by the figures of the mortality of the admissions of the hospitals and of the consultations on the consulting horus.

Tabel 16 a

Catches of mosquitos

Vangsten van ludlowi en rossii in verschillende maanden in Semarang.

Maand *Month*	kustkampongs *litoral kampongs*			tot. vangst *total catch*	Boeloe-Pendrian			tot. vangst *total catch*
	°/o ludl.	°/o ross.	°/o ind.	per dag *per diem*	°/o ludl.	°/o ross.	°/o indef.	per dag *per diem*
Juli/Aug.	87	12	1	109	29	45	26	80
Sept.	78	20	2	58	24	36	40	108
Oct.	17	58	25	76	8	74	18	16
Nov.	1	43	56	155	2	90	8	126

Tabel 16 b

Catches of ludlowi and rossi in fishponds, Samarang

Vangsten van ludlowi en rossi in vischvyvers, Semarang.

Maand *Month*	ludl. °/o	ross. °/o
Juli/Aug.	48	52
Oct./Nov.	3	97

Tabel 16 c

Malariacases doubtlessly stated in and outside the municial hospital

Malariagevallen met zekerheid geconstateerd binnen en buiten het stadsverband Semarang. Gemiddelde over 1913-1917 (Naar Dr. Lim).

Month Maand	*total* totaal	*subtert.* perniciosa	*month* maand	*total* totaal	*subtert.* perniciosa
Jan.	55	46	Juli	173	93
Febr.	60	36	Aug.	199	100
Maart	53	31	Sept.	115	65
April	69	40	Oct.	100	46
Mei	101	62	Nov.	91	43
Juni	141	92	Dec.	138	69

Nu is het een volstrekt niet tot Semarang beperkte, maar bijv. ook door Citroen in Soerabaia gemaakte ervaring, dat ludlowi vooral in den drogen tijd veelvuldig voorkomt, om dan in October-December te gaan verdwijnen (tab. 16a en 16b). In November was ze als imago in Semarang bijna niet meer te vinden, hoewel het aantal anophelinen in het algemeen juist was toegenomen, het was echter alles rossi en indefinita. Deze enorme toename van rossii op het einde van het jaar is zeer opvallend en doet de vraag rijzen, of die tweede, kleinere malariatop, niet te wijten zou kunnen zijn aan den invloed van de juist dan in zulke overmatige hoeveelheid en bij uitsluiting van haast alle andere soorten behalve indefinita, aanwezige rossi. We willen er in dit verband nog op wijzen dat wij rossi in Semarang in den malariatijd voor 0,7 °/₀ besmet vonden, in Soerabaia voor 0.6 °/₀, maar dat Reylingh in Soerabaia tusschen November '17 en April '18 twee rossi van de 187 besmet vond, dat is ruim 1 °/₀ juist omstreeks den tijd van de kleine malariatop.

Samenvatting: Voor de kustmalaria

Now the experience that ludlowi is very frequent mainly in the dry season, but disappears in October-December, is by no means limited to Samarang only: Dr. Citroen for instance found the same to be the case at Sourabaya (tables 16a and 16b). In November, as imago, it was nearly not to be found any more in Samarang, though the number of anophelines in general has increased, these however were all rossi and indefinita. This enormous increase of rossi towards the end of the year is very conspicuous, and gives rise to the question, whether that second lower malariatop could not be imputed to the influence of rossi, this species being present in that very season in such excessive quantities, and nearly all other species, except indefinita being absent. With regard to this we will point out moreover that in Samarang in the malaria-season we found 0. 7 °/₀ of rossi to be infected, in Sourabaya 0. 6 °/₀, but that in the latter place Reylingh found 2 rossii out of 187 to be infected i. e. fully 1 °/₀ between November, '17 and April '18, the very period of the lower malariatop.

Synopsis: With respect to the litoral

geeft indirecte aanwijzing als verdacht aan: in de eerste plaats ludlowi, dan barbirostris, rossi en aconita. Voor de heuvelmalaria geeft de aanwijzing geen duidelijke uitkomst, vooral niet bij de verspreiding der larven. Nemen we alleen die der imagines in aanmerking, dan worden aconita, minima, fuliginosus barbirostris en kochii verdacht, wat evenwel voor aconita, fulinosus, barbirostris en kochii door de larvenvondsten weer wordt tegengesproken, zoodat alleen minima en punctulata als verdacht blijven, tenzij het later zou blijken dat Hamersveldt's vondst van ludlowi broedende aan den heuvelvoet, niet zulk een uitzondering is, als wij nu meenen te moeten aannemen.

De directe gegevens uit het onderzoek naar de natuurlijke infectie zijn de volgende:

malaria, indirect evidence points in the first place to ludlowi, then to barbirostris, rossi and aconita as being suspect. For the hill-malaria the evidence is not very clear, especially not in regard to the distribution of the larvae. If we take in account the imagines only, then aconita, fuliginosus, minima, barbirostris and kochii are apparently suspect, but in regard to aconita, fuliginosus, barbirostris and kochii this suspicion is contradicted by the findings of the larvae, so that only minima and punctulata remain as being suspect, unless later on Hamersveldts finding of ludlowi breeding at the hillfoot, might prove to be not so rare, as we are inclined to suppose now.

The direct results from the examination of the natural infection are the following:

Tabel 17.

Natuurlijke infectie der anophelinen in Semarang

Natural infection of the anophelines.

	examined onderzocht	positief	%
ludlowi	1004	41	4.1
rossi	756	5	0.7
indef.	741	1	0.1
acon.	41	0	
barbir.	43	0	
macul.	8	0	

ze geven ons dus in dit twijfelgeval geen nadere aanwijzing.

consequently they do not give any further evindence in this dubious question.

E. RIOUW-ARCHIPEL.

Ligging: Van de eilanden der Riouw-archipel werden onderzocht de hoofdplaats Tandjoeng-Pinang op Bintan, het eilandje Penjengat in de baai voor die plaats, het eilandje Gin-besar daar niet ver vandaan en het eilandje Belakang-padang bij Samboe tegenover Singapore.

Tijd van onderzoek: Februari 1918.

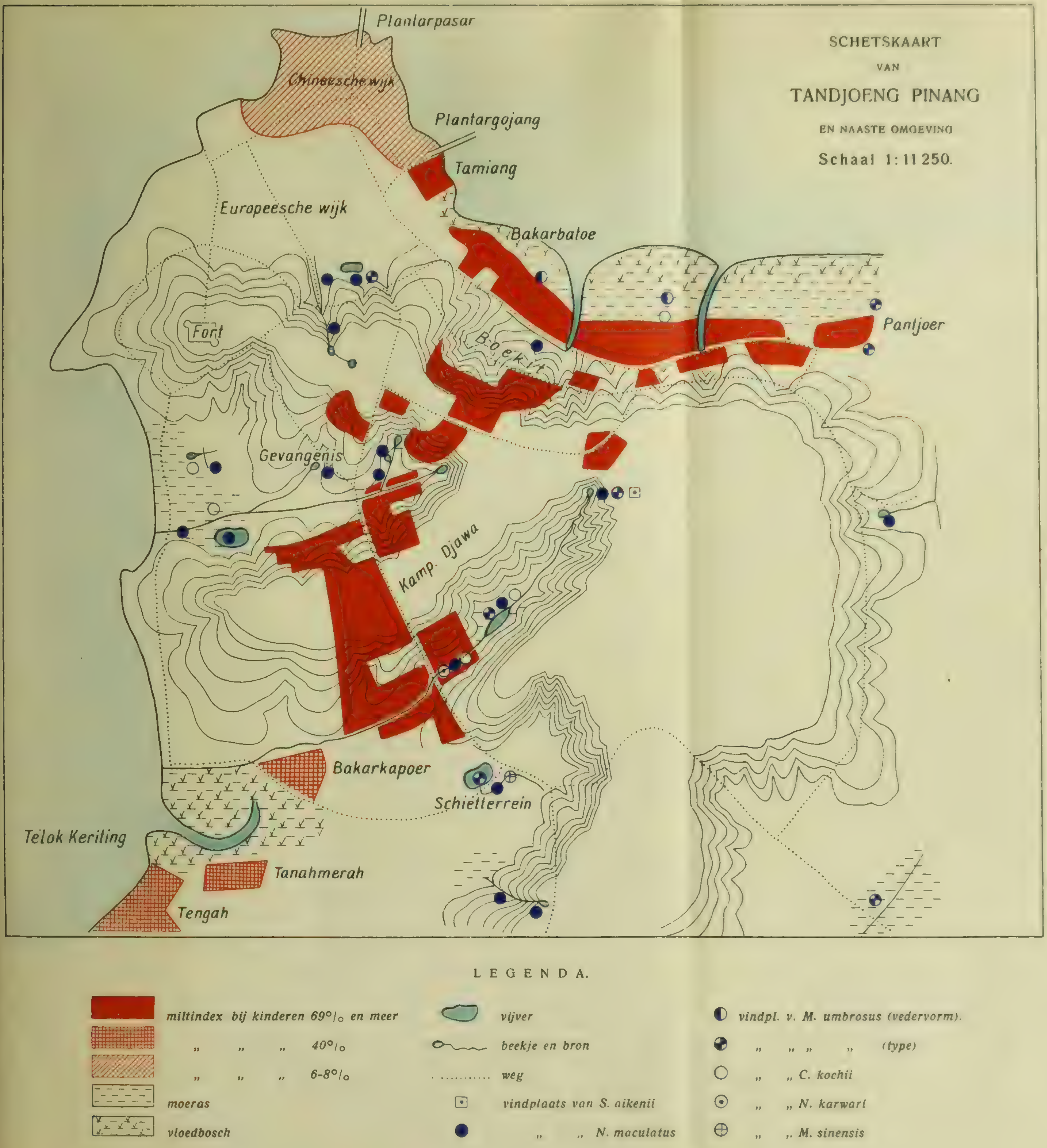
Plaatsbeschrijving: Het zijn alle heuvelachtige eilandjes, meestal slechts met een smalle

E RIOUW-ARCHIPELAGO.

Situation. Of the islands of this archipelago investigations were made in the capital Tandjong Pinang on the island Bintan, on the islet Penjengat in the bay where that capital is situated, on the islet Belakang Padang near Sambo opposite Singapore.

Time of investigation: Februar 1918.

Topography: All are hilly islets, usually with only a narrow litoral border. In the


SCHETSKAART
VAN
TANDJOENG PINANG
EN NAASTE OMGEVING
Schaal 1: 11 250.
Plantarpasar
Chineesche wijk
Plantargojang
Tamiang
Europeesche wijk
Bakarbatoe
Fort
Boekit
Pantjoer
Gevangenis
Kamp. Djawa
Bakarkapoer
Schietterrein
Telok Keriting
Tanahmerah
Tengah
LEGENDA.
miltindex bij kinderen 69°/o en meer
„ „ „ 40°/o
„ „ „ 6-8°/o
moeras
vloedbosch
vijver
beekje en bron
weg
vindplaats van S. aikenii
„ „ N. maculatus
vindpl. v. M. umbrosus (vedervorm).
„ „ „ „ (type)
„ „ C. kochii
„ „ N. karwari
„ „ M. sinensis

kuststrook. De kleinere, met name Penjengat waren in den drogen tijd, waarin het onderzoek werd verricht, geheel uitgedroogd, op kunstmatige broedplaatsen na (waterputten, mandibakken). De grootere eilanden hadden ook nog natuurlijke broedplaatsen: beekjes, hunne bronnetjes, moerasjes in de dalen door de eersten gevormd, zoetwaterslootjes en moerasjes op de smalle kuststrook, en achter de mangrovestrook die de kust omzoomt, plasjes met zoutwater tusschen gras. In Belakang-padang waren de laatsten, tusschen Pandanen, de eenige broedplaatsen.

dry season, during which the investigations where made the smaller ones, especially Penjengat where quite dried out, but for artificial breeding places (wells, bathing basins). On the larger islands natural breeding places where still remaining: brooklets, prings, small swamps in the valleys mades by the former, freshwater ditches and small marshes on the narrow shore and behind the mangrove that borders the coast, small saltwater pools between grass. In Belakang-Padang the latter, between Pandanes, where the only breedingplaces.

Tabel 18

Miltonderzoek, Riouwarchipel.
Spleenexamination

Station		Onderzocht *examined*					
		kinderen *children*	milt ind. *splen. ind.*	volwassenen *adults*		milt index *splenic index*	
	Tandjong Pinang						
Hill kampongs	Heuvel kampongs	61	85	42		79	
Northcoast kampongs	Noordkust kampongs	58	76	48		83	
Westcoast kampongs	Westkust kampongs	55	40	34		53	
Chinese wards	Chineesche wyken	382	7	192		2	
				Men Mannen	*Women* Vrouwen		
	Penjengat	129	69	132	57	19	54
	Belakang Padang	51	23	—		—	

Verspreiding der malaria (tab. 18): Op de heuvels en aan de kust is de miltindex hoog te Tandjong Pinang (kaart VI). Een uitzondering hierop maakt een gedeelte der westkust, waar ze wat lager is, en de Chineesche wijken, vooral die welke op palen in zee zijn uitgebouwd. Op Penjengat, was de miltindex vrij gelijkmatig hoog, behalve alweer de op palen in zee uitgbouwde Chineesche wijk. Op Gin-Besar werd geen miltonderzoek gedaan, maar Dr. Poser, de geneesheer, deelde ons mede dat er onder de koelies veel malaria voorkwam, zooals

Distribution of the malaria (table 18): At Tandjong-Pinang, the splenic index is high on the hills and along the coast (map VI). Exceptions are made by a part of the westcoast, where it is somewhat lower, and by the Chinese quarters, especially those, where the houses are built on poles above the sea. On Penjengat the splenic index was regularly high, except again in the Chinese houses built on poles above the sea. On Gin-Besar no examination of the spleen was made, but Dr. Poser, the medical officer, told us that many cases of malaria occurred

trouwens op alle eilanden daar in de buurt. Op Belakang Padang daarentegen was de miltindex laag.

among the coolies, as was indeed the case on all neighbouring islands as well. On Belakang Padang on the contrary the splenic index was low.

Tabel 19
Bloedonderzoek Riouwarchipel
Bloodexamination

Stations		kinderen *chideren*			volwassenen *adults*		
		onderzocht *examined*	paras. ind *paras. rate*	halv. m. ind. *cresc. ind*	onderzocht *examined*	paras. ind. *paras. rate*	halv. m. ind. *cresc. ind*
Tandjong Pinang							
Hill	Heuvel	47	41	5	28	29	0
W. coast	W. kust	22	36	18	28	14	0
N. coast	N. kust	44	43	2	40	22	2
Penjengat		66	41	0	31	19	0

	kinderen		volwassenen	
tertiana	21	infecties	14	infecties
subtertiana	25	„	9	„
quartana	31	„	7	„

Het bloedonderzoek wees op een vrij floride malaria (tab. 19), evenwel met weinig gametendragers.

The examination of the blood pointed to a rather florid malaria, however with few crescent carriers.

Table 20.
Catches of larvae
Larvenvangsten, Riouwarchipel.

	Vindplaats Locality	mac.	karw.	umbr.	koch.	sinens.	barb.	aitk.
	T. Pinang:							
hill	Heuvel	85	6	53	20	1	—	2
plain and coast (salt)	vlakte en kust (zout)	11	10	21	19	—	—	—
	Gin besar:							
hill	heuvel	12	2	—	—	—	—	—
	Penjengat:							
pools and bathing basins	poelen en mandibakken	44	—	—	—	—	13	—
	Belakang-padang:							
coast (brackish)	kust (brak)	—	—	24	—	—	—	—

Tabel 21.

Scheme of the indirect evidences on the dangerousness of different species at the various stations of enquiry.

Schematische voorstelling van de indirecte aanwijzingen omtrent de gevaarlijkheid van verschillende soorten in de verschillende stations van onderzoek.

Station	lud.	ross.	ind.	acon. typ.	acon. afw.	min.	leu.	pun	ko.	sin.	bar.	umbr.	umbr. veder	albot.	maur.	mac.	karw.	fulg.	aitk.
Tjilatjap	3	0	3	0	—	—	—	1	0	0	0	—	—	—	—	—	—	0	—
Kepetakan	3	2	3	—	—	—	—	0	—	0	0	—	—	—	0	—	—	1	—
N.W.Sumatra	3	—	1	3	2	3	3	0	1	0	0	—	—	—	—	3	0	0	3
Semarang	3	2	0	0	0	1	—	1	0	—	2	—	—	—	—	0	—	0	—
Riouw	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	0	1	—	—	3	1	—	—
Siboga	3	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	0	0	0	—
Deli	0	—	1	1	—	—	0	0	0	0	0	1	0	1	—	3	—	—	—
Karchoogv.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	0	—	—	0

3: *Relation to malaria perfectly clear or occurrence exlusively in malarial area.*
Volmaakt duidelijk verband met malaria of uitsluitend voorkomen in malariagebied.

2: *Occurrence in malarial area predominant.*
Overwegend voorkomen in malariagebied.

1: *Some relation to malaria, but less clear, owing to small number, or to occurrence together with wellknown carriers.*
Eenig verband met malaria, maar minder duidelijk door geringe hoeveelheden of samengaan met bekende overbrenger.

Verspreiding der Anophelinen: (tab. 20): Deze kon alleen aan de larven worden nagegaan, daar imagines niet te vangen waren. Umbrosus en maculatus vormen de meerderheid. Maculatus kwam in al die eilanden voor waar zwaar malaria heerschte, maar werd door ons niet gevonden op Belakang-Padang, waar de miltindex laag was. Umbrosus daarentegen kwam daar wél voor, zelfs als eenige vertegenwoordigster der familie. Ze ontbrak echter op Gin-besar en Penjengat, waar veel malaria was. Kochii kwam alleen te Tandjong Pinang, barbirostris te Penjengat, karwari te T. Pinang en Gin-besar voor.

De indirecte aanwijzing, duidt hier ondubbelzinnig op maculatus als de overbrenger, waarbij karwari, barbirostris en kochii als minder verdachte komen, terwijl umbrosus

Distribution of the Anophelines (Table 20): This could only be deduced from the larvae, as it was impossible to catch imagines. Mainly umbrosus and maculatus where found. Maculatus was found on all those islands, where malaria was heavy but not on Belakang-Padang, where the splenic index was low. Umbrosus on the contrary was found there, even as the only representative of the family. It was absent however on Gin-Besar and Penjengat, where malaria prevails rather heavily. Kochii was found only in Tandjong-Pinang, barbirostris on Penjengat, karwari in Tandjong-Pinang and on Gin-Besar. Here the indirect evidence indubitably points to maculatus as being the carrier, while karwari, barbirostris and kochii seem to be less, umbrosus to be not at all suspect, unless one should like to distinguish between um-

vrij uitgaat, tenzij men een onderscheid wil maken tusschen de umbrosus met gevederde en ongevederde middenclypeusharen, want te T. Pinang kwamen beide voor en wel de gevederde aan de kust, de ongevederde voornamelijk in het binnenland (één exemplaar in zoutwater aan de kust). Op Belakang-padang kwam alleen de ongevederde aan de kust voor, de gevederde werd daar niet gevonden. (Zie voor deze quaestie ook nog Deli).

brosus with feathered and with not feathered central clypeushairs; for at Tandjong-Pinang both varieties were found, the feathered on the coast, the not feathered mainlyin the interior (one single specimen in saltwater on the coast). On Belakang-Padang only the not feathered was found on the coast, the feathered was found not at all. (For this question vide also Deli).

F. VLAKTE EN HOOGLAND VAN DELI [1]).

Ligging: Noord-oostkust van Sumatra.
Tijd van onderzoek: October 1917 tot Januari 1918.

Plaatsbeschrijving: Langzaam van de kust naar het binnenland stijgende vlakte. Voornamelijk werd het terrein van de Senembah Tabakmaatschappij onderzocht dàt zich tot op ca. 400 M. hoogte verheft. Daarachter komt het eigenlijke bergland dat eindigt in de ca. 1500 M. hooge Karohoogvalkte. Vlak aan de kust werden de plaatsen Rantau Pandjang en Belawan onderzocht.

Aan de kust: Te Rantau Pandjang kwam volgens Schüffners onderzoek vroeger veel en zwaar malaria voor en tegelijk veel ludlowi. November 1917 was de miltindex onder de schoolkinderen er 15 pCt. (9/61).

Aan muggen vonden we er

ludlowi :	als imagines	186,	als larven	0
sinens. :	„ „	853,	„ „	6
umbros.:	„ „	312,	„ „	43
barbir. :	„ „	32,	„ „	10
punctul.:	„ „	40,	„ „	6
kochii :	„ „	22,	„ „	61
leucos. :	„ „	17,	„ „	5

1) Onderzoek verricht in samenwerking met Prof. Schüffner.

F. PLAIN AND HIGHLAND OF DELI [1]).

Situation: North-east coast of Sumatra.
Time of investigation: October 1917-Januari 1918.

Topography: Plain, slowly rising from the coast towards the interior. The investigations were made chiefly on the grounds of the Senembah Tobacco Company, which rise till 400 M. altitude. From there the mountains begin, which end in the Karo plateau, about 1500 M. high. On the coast the villages Belawan and Rantau-Pandjang were examined.

On the coast: Formerly many cases of heavy malaria used to occur at Rantau-Pandjang according to Schüffner, and in the mean time ludlowi was very frequent. In November 1917 the splenic index among the schoolchildren was 15°/₀ (9/61).

Mosquitos were found:

ludlowi:	as imago	186,	as larva	0
sinensis:	„ „	853,	„ „	6
umbrosus:	„ „	312,	„ „	43
barbirostris:	„ „	32,	„ „	10
punctulata:	„ „	40,	„ „	6
kochii:	„ „	22,	„ „	61
leucosphyra:	„ „	17,	„ „	5

1) Enquiry made in coöperation with Prof. Schüffner.

Het onderzoek naar natuurlijke infectie gaf het volgende:

ludlowi : onderzocht 7, positief 0 (6 groote cysten met fijn pigment, met beginnende sporozoietenvorming).
umbrosus: onderzocht 28, positief 1.
1 sinensis en 2 kochii negatief.

De uitkomsten der experimenteele infectie[1]) bewezen de volmaakte ontvankelijkheid van ludlowi voor tropica infectie, de nagenoeg volmaakte voor tertianainfectie en hare geringe ontvankelijkheid voor quartana infectie. Sinensis was vrij goed met tertiana te besmetten, slecht met tropica en quartana; umbrosus vrij slecht met tertiana en niet met tropica en quartana terwijl van de andere muggen te weinig werd onderzocht (positieve resultaten met kochii en tertiana, met punctulata en tropica, met barbirostris en tertiana).

Hier hebben we dus het zonderling verschijnsel van een lage miltindex, aanwezigheid van ludlowi, die in het experiment zeer goed te besmetten is en zelfs van een natuurlijke infectie van umbrosus, welke zich met die parasiet in het experiment slecht liet infecteeren. Opgemerkt zij nog, dat de umbrosus hier steeds van het type met gevederde middenclypeushaaren was (zie Riouw).

In de kustplaats Belawan vonden we.

ludlowi	: als imagines	672,	als larven	216	
sinensis	: „	„	6,	„ „	30
umbrosus	: „	„	0,	„ „	64

(geved. midd. clyp. haren)

barbirostris	als imagines	0,	als larven	25	
punctulata:	„	„	0,	„ „	3

Ludlowi werd hier voor ruim 5 pCt. natuurlijk besmet gevonden.

Bij de kinderen was de miltindex, in tegenstelling met Rantau Pandjang hoog (87 °/₀, onderzocht 114) maar het aantal ludlowi dat er gevangen werd, was ook wel veel grooter.

[1]) Swellengrebel, Schüffner en Swellengrebel de Graaf l.c. pag 1.

The results of the examination of natural infection were following:

ludlowi: examined 7, positive 0 (six large cysts with fine pigment with forming of sporozoïtes beginning).
umbrosus: examined 28, positive 1.
1 sinensis and 2 kochii negative.

The results of the experimental infection [1]) proved the susceptibility of ludlowi to be absolute, to subtertian nearly absolute to tertian malaria. Sinensis could be infected with tertian rather easily, hardly with subtertian and quartan. Of the other species too few specimina were examined (positive results with kochii and tertian, with punctulata and subtertian with barbirostris and tertian).

So the peculiar phenomenon occurs of a low splenic index, of presence of ludlowi, which can easily be infected experimentally, and even of a natural infection of umbrosus with a parasite, with which it was difficult to infect it experimentally. Be it noticed, that here umbrosus was always the variety with feathered central clypeushairs (vide Riouw).

In Belawan, a seaport village we found:

ludlowi:	as imago	672,	as larva	216	
sinensis:	„ „	6,	„ „	30	
umbrosus:	„ „	0,	„ „	64	(with feathered central clypeus hairs)
barbirostris	as imago	0,	as larva	35	
punctulata:	„ „	0,	„ „	3	

Here ludlowi was found naturally infected rather more than 5 pCt.

With the children the splenic index was high (87 °/₀, examined 114), as contrasted with Rantau-Pandjang, but the number of ludlowi caught, was also much greater.

2) Swellengrebel, Schüffner and Swellengrebel - de Graaf l. c. pag. 1.

In het binnenland: Op de onderneming Tandjong Morawa vonden we aan muggen:

sinensis	: als imagines	16	al larven		38
barbirostris	: ,, ,,	3	,,	,,	259
kochii	: ,, ,,	1	,,	,,	89
leucospyhra	: ,, ,,	1	,,	,,	217
indefinita :			,,	,,	428
punctulata :			,,	,,	75
aconita type:			,,	,,	4
albotaeniatus :			,,	,,	30
umbrosus :			,,	,,	7

(ongeved midd. clyp. haren.)

Op de onderneming Soengei Behasa, aan larven: 47 sinensis, 225 barbirostris en 8 kochii. Meer naar de bergen op de onderneming Bekalla (Deli Mij.): barbirostris 60, aconita type 13.

Op de in het voorgebergte gelegen onderneming Goenoeng Rinteh vond Schüffner maculatus als imago.

Eindelijk geheel in de bergen, op de karohoogvlakte vonden we als larven: 22 aitkenii, 152 maculatus en 8 sinensis.

Over de malariaverspreiding in die streken mogen de volgende aan Schüffner en Swellengrebel [1]) ontleende cijfers inlichting geven:

per 1000 koelies gevallen van:

Onderneming	tropica	tert.	quart.	samen
Batang Kwis	3	5	1	9
Tandj. Morawa kiri	6	21	1	28
Tandj. Morawa	3	31	1	34
Patoembah	5	24	2	33
Soengei Behasa	13	30	6	49
Goenoeng Rinteh	20	33	10	63

De rij der ondernemingen is opgesteld zoo dat ze steeds meer tot het hoogland naderen, de periode waarover de gegevens loopen is van 1907 tot 1913. Er is een duidelijke toename naar de bergen toe, vooral wat tropica aangaat en ook voor quartana. Het voorkomen van maculatus in de bergen is uiterst suggestief voor de opvatting, dat die hier de belangrijkste rol

1) Geneesk. Tijdschr. v. Ned. Ind. 1914

In the interior: On the estate Tandjong-Morawa we found mosquitos:

sinensis:	as imago	16,	as larva		38
barbirostris:	„	3,	„	„	259
kochii:	„ „	1,	„	„	89
leucosphyra:	„	1,	„	„	217
indefinita: „			„	„	428
punctulata:			„	„	75
aconita type:			„	„	4
albotaeniatus:			„	„	30
umbrosus:			„	„	7

(with not feathered central clypeushairs).

On the estate Sungei-Behasa we found larvae: 47 sinensis, 225 barbirostris and 8 kochii. More towards the mountains on the estate Bekalla (Deli Tobacco Cy) the larvae caught, were: 60 barbirostris, 13 aconita type.

On the estate Gunung-Rinteh, situated on the slopes of the lower mountains, Schüffner found maculatus as imago. Finally in the midst of the mountains on the Karo-plateau we found larvae: 22 aitkenii, 152 maculatus and 8 sinensis.

On the distribution of malaria in those countries, the following figures, taken from Schüffner and Swellengrebel [1]) may give information:

	pro 1000 coolies cases of			
Estate	subtertian	tertian	quartan	total
Batang Kwis	3	5	1	9
Tandj. Morawa kiri	6	21	1	28
Tandj. Morawa	3	31	1	34
Patumba	7	24	2	33
Sungei Behasa	13	30	6	49
Gunung Rinteh	20	33	10	63

The names of the estates are arranged according to their altitude: the first is the lowest, the period during which the data were collected is from 1907 till 1913. There is an obvious increase towards the mountains, especially of subtertian but also of quartan. The occurence of maculatus in the mountains is extremely suggestive to the idea that this species is the principal carrier there, but

1) Gneesk. Tijdschr. v. Ned. Indië. 1914.

als overbrenger vervult, ware het niet dat verder in de bergen onder afname der malaria (die op de Karohoogvlakte volgens Schüffners onderzoek van weinig beteekenis meer is) de maculatus als meest algemeene Anopheline blijft voorkomen. Wij zelve deden daar geen onderzoek, maar op het plateau van Sibolangit (900 M.) vonden Schüffner en wij een miltindex van 10 pCt.

Samenvatting: Aan de kust wordt ludlowi door indirecte aanwijzing als overbrenger gediscrediteerd, daar ze ook voorkomt in een plaats met lage malariafrequentie. Dit is echter in flagrante tegenstelling met de directe gegevens. In het binnenland duidt de indirecte aanwijzing geen mug duidelijk als gevaarlijk aan, daar ook maculatus, door zijn veelvuldig voorkomen op de malariaarme hoogvlakte geen aanspraak kan maken op den steun dier aanwijzing.

G. SIBOGA.

Deze plaats werd in 1913 door de Vogel en een van ons onderzocht [1]) en later herhaaldelijk door Schüffner en Scharp de Visser. In October 1917 kwamen we er terug en deden toen een uitgebreider onderzoek naar het voorkomen der anophelinenlarven.

Plaatsbeschrijving: Siboga is aan Sumatra's W. kust gelegen op een smalle vlakte. 600-1000 M. van de kust stijgen de bergen stijl uit die vlakte op. Een riviertje, de Aek Doras, loopt er in zee en de vlakte zet zich, langzamer dan de omgeving stijgend, een eindweegs in het dal van dit riviertje voort. In dat dal liggen eenige dorpen tot ruim 2 K. M. van de kust.

Tijdens ons onderzoek in 1913 was de miltindex van de kinderen nabij de kust ca. 90%, meer landwaarts in (daar waar het dal der Aek Doras in de vlakte overgaat) ca. 60%. Bij de dorpen in het dal, waren de indices

1) Mededeelingen B. G. D. 1915.

for the fact, that more inland in the mountains, while malaria (which according to Schüffners researches is of little importance on the Karo-plateau) decreases, maculatus is the most generally found Anopheline. Here we did not examine this ourselves, but on the Sibolangit-plateau (900 M.) Schüffner and we found a splenic index of 10 %.

Synopsis: On the coast ludlowi is discredited as a carrier by indirect evidence, as it occurs in a place with a small malaria frequency as well. However this is in plain contradiction with the direct evidences. In the interior no species is clearly indicated by the direct evidence as being dangerous, since also maculatus, by its frequent occurence on the malarialess plateau, cannot claim the support of that evidence.

G. SIBOGA.

Researches were made at this place in 1913 by de Vogel and one of us [1]), and repeatedly afterwards by Schüffner and Scharp de Visser. In 1917 we returned there and made a more thorough investigation on the occurence of the Anopheline larvae.

Topography: Siboga is situated on a narrow plain on the west coast of Sumatra. At a distance of 600—1000 M. from the coast, the mountains rise steep from this plain. At this place a small river, called Aek Doras, runs into the sea, and the plain, rising more gradully than the surrounding country, continues for a stretch in the valley of this river. In this valley some villages are situated till on a distance of 2 K.M. from the coast.

During our investigation in 1913, the splenic index of the children was about 90 % near the coast, more in the interior (where the valley of the Aek Doras changes into the plain) about 60 %. In the villages

1) Mededeelingen B. G. D. 1915.

eerst nog 30°/₀, hooger op, maar nog geen 3 K. M. van de kust, 15°/₀.

De overbrengende Anopheline moet er dus een zijn, die het meest aan de kust voorkomt en van daaruit in frequentie afneemt. Aan deze voorwaarde voldoet geheel ludlowi, die in 1913 door ons in enorme hoeveelheden in zoutwater tusschen gras broedende werd gevonden (evenwel niet in het mangrovemoeras aan de kust), en dieper landwaarts in slechts in enkele exemplaren werd aangetroffen. Hoewel de pathogene beteekenis dezer soort in 1913 nog lang niet vaststond hebben we toen toch niet geaarzeld, die de schuld van de toen zoo zwaar daar ter plaatse heerschende malaria te geven.

In 1917 vonden we de ludlowilarven in veel geringer mate (ondertusschen was men bezig geweest uitgebreide assaineeringswerken uit te voeren), maar toch ook weer nabij de kust, zij het ook niet steeds in zoutwater. Aan larven vonden we verder:

in the valley first the indices still amounted to 30 °/₀, but on less than 3 K. M. from the coast they had lowered to 15 °/₀.

Consequently the carrying Anopheline needs must be a species that is most frequent at the coast, and from there towards the interior is found is decreasing numbers. This condition is entirily satisfied by ludlowi, that, in 1913, was found by us in enormous quantities, breeding in saltwater among grass (not in the litoral mangrove swamp however), but more in the interior in very small numbers only. Though the pathogenicity of this species was by no means a quite certain fact in 1913, we did not hesitate then to hold it responsible for the heavy malaria, prevailing in the place.

In 1917 we found the ludlowi larvae in much smaller numbers (meanwhile extensive sanitation works had been executed), but also again near the coast, be it not always in saltwater. The other larvae, we found were:

	ludl.	ind.	koch.	punct	sin.	barb.	mac.	karw.	ful.
Nabij de kust *Near the coast*	69	11	46	24	3	6	13	1	—
In beneden dal, ca. 1 K. M. van de kust *In lower valley, about 1 K.M. from the coast.*	—	51	1	—	37	—	3	13	29
In boven dal, ca 2 K. M. van de kust. *In upper valley, about 2 K.M. from the coast.*	—	—	4	2	12	—	37	6	1

Hier is ludlowi, als alleen in het zwaarst besmette gebied voorkomend, de meest verdachte. Soorten die hooger op minder worden of verdwijnen zijn nog kochii, punctulata, barbirostris. Maculatus, karwari en fuligi-

Here ludlowi, as being found in the heaviest infected area only, is the most suspect species. Other species, that decrease towards the interior, are kochii, punctulata, barbirostris. Maculatus, karwari and fuliginosus on the

nosus, worden juist naar het minder met malaria besmette gebied toe gaande frequenter, en vallen hier dus, afgaande op indirecte aanwijzingen als verdachten af.

Imagines waren zóó moeilijk te vangen dat over de verspreiding van dezen geen gegevens bestaan en dus evenmin over den natuurlijke infectie.

H. MODJOWARNO.

Ligging: Complex van 4 desa's aan den N. W. voet van het Ardjoeno gebergte, gelegen aan den weg van Modjokerto, naar Ngoro.

Tijd van onderzoek: December '18 tot April '19 en Juni-Juli '19.

Plaatsbeschrijving: Het complex bestaat, gaande van 't N.O. naar Z.W. uit de desa's Modjodjedjer, Modjoroto, Modjowangi en Modjowarno. Ze zijn in een vlakte gelegen ter hoogte van ca. 100 M. geheel omgeven door sawahterrein (dat gedeeltelijk en tijdelijk ook voor de suikercultuur wordt gebruikt). De uitloopers der Ardjoeno zijn op een afstand van eenige kilometers gelegen.

Verspreiding der malaria: In de eerste periode van onderzoek werd nagenoeg geen malaria geconstateerd. Zooals uit 't volgende moge blijken: (onderzoek in Maart '19).

Alle kinderen:	onderzocht 939, hiervan 16 met milt 1, en 3 met milt II, miltindex 2.0°/₀.
Zuigelingen:	onderzocht 134, hiervan 7 met milt 1, en 3 met milt II, miltindex 7.5°/₀.
Volwassenen:	onderzocht 121, hiervan geen met miltvergrooting miltindex 0.

Voor de afzonderlijke desa's was de miltindex:

Modjowangi:	alle kinderen	3.4	pCt,	zuigelingen	7.6	pCt.
Modjowarno:	„	„	2.5	„	„	10.3	„
Modjodjedjer:	„	„	0.9	„	„	3.4	„
Modjoroto:	„	„	1.5	„	„	4.8	„

Het percentage der poliklinisch wegens malaria in het zendingshospitaal te Modjo-

contrary are found more frequently towards the less malaria-infected area, consequently cannot be considered being suspect, according to indirect evidence.

It was so very difficult to catch imagines, that we are not able to give data on the distribution of those, neither on the natural infection.

H. MODJOWARNO

Situation: Group of four desa's at the northwestern foot of the Ardjuno mountains, on the road from Modjokerto to Ngoro.

Time of investigation: December 1918-April 1919 and June-July 1919.

Topography: Going from N. E. to S. W. the group consists of the desa's Modjodjedjer, Modjoroto, Modjowangi and, Modjowarno. They are all situated on a plain at an altitude of about 1C0 M. surrounded on all sides by sawah grounds (which partly and temporarly are used also for sugarculture). The first ridges of the Ardjuno mountains are at some kilometers distance.

Distribution of the malaria: In the first period of enquiry nearly no malaria was ascertained, as may be evident from the following data (examination in March 1919):

All childeren:	examined 939, of whom 16 with spleen I, and 3 with spleen II, splenic index 20 °/₀
Babies:	examined 134, of whom 7 with spleen I, and 3 with spleen II, splenic index 7,5 °/₀.
Adults:	examined 121, of whom no one with enlarged spleen, splenic index 0.

In the separate desa's the splenic index was:

Modjowangi:	all children	3,4	pCt.,	babies	7,6	pCt.	
Modjowarno:	„	„	2,5	„ ,	„	10,3	..
Modjodjedjer:	„	„	0,9	„ ,	„	3,4	„
Modjoroto:	„	„	1,5	„ ,	„	4,8	„

From Januar to April the percentage of malaria cases ambulatory treated in the mis-

warno behandelden was in Januari tot April 12 á 13 °/o van alle die zich aanmeldden, in Mei steeg dit tot 24 °/o in Juni tot 64 °/o Hierbij dient opgemerkt te worden: 1e. dat niet alle behandelden uit het complex Modjowarno kwamen, 2e. dat de diagnose niet steeds microscopisch werd gecontroleerd.

Daar we het plan hebben het onderzoek in andere jaargetijden daar ter plaatse voort te zetten, mogen nu de volgende gegevens genoeg zijn:

16 Juni onderzochten we de school waar kinderen uit alle 4 desa's komen. 325 kinderen werden onderzocht, waarvan 26 met milttumor: miltindex 8 °/o, parasietenindex 4 °/o, evenzoo infectieindex, halvemanenindex 1,5°/o.

Verder vonden we:

sion-hospital at Modjowarno was 12—13°/o from all persons, who called for treatment, in May this figure increased till 24°/o, June till 64°/o but here must be remembered: 1°, that not all the persons treated, came from the group Modjowarno, 2°, that the diagnosis was not always made under microspical control.

Because we intend to continue the researches in this place in other seasons, the following data may be sufficient now:

On June 16th we examined the school, where children from all four desa's come. 325 children were examined, of whom 26 showed enlargment of the spleens, splenic index 8°/o, parasite-index 4°/o, index of infectionthe same, crescent-index 1,5°/o.

Moreover we found:

		Kinderen *Childeren*						Volwassenen *Adults*					
		Onderzoek *Examined*	Milt-index *Splenic-index*	Parasieten-index *Parasite-index*	Infectie-index *Infection-index*	Halv. man. index *Crescent-index*	pCt. van het totaal aantal infecties bij milt o. *pCt. of total number of infections with spleen o.*	Onderzoek *Examined*	Milt-index *Splenic-index*	Parasieten index *Parasite-index*	Infectie-index *Infection-index*	Halv. man. index *Crescent-index*	pCt. van het totaal aantal infecties bij milt o. *pCt. of total number of infections with spleen o.*
19-26. VI.	Modjowarno, Modjoroto, Modjowangi	257	9	5	5	1	38	220	14	8	8	1	47
	Modjodjedjer	197	37	36	39	10	21	184	32	34	35	13	34
5-9. VII.	Modjowarno, Modjoroto, Modjowangi	316	20	13	13	5	14	158	27	22	22	10	48
	Modjodjedjer	102	33	40	42	14	45	72	39	39	39	18	46

Blijkbaar was het ons dus gelukt de epidemie bijna van den beginne aan te observeeren, zooals uit de gelijdelijke stijging der indices blijkt.

Geheel in overeenstemming met Schüffners inzichten is de halvemanenindex hier bij de volwassenen niet kleiner dan bij de kinderen, eerder zelfs hooger.

Dat bij zulk een beginnende besmetting vaak parasieten in 't bloed, zonder miltvergrooting gevonden werden is duidelijk. In bovenstaande tabel is in de laatste kolom

Evidently we had been so lucky as to observe the epidemic nearly from the start, as is shown by the gradual increase of the indices.

Absolutely according to Schüffner's views, the crescent-index of the adults is not lower than that of the children, even rather higher.

It is obvious that, at the beginning of such an infection, parasites are often found in the blood, without the spleen being enlarged. The last column of the foregoing table shows

aangegeven welk percentage van 't totaal aantal der gevonden infecties voorkwam bij personen zonder miltzwelling. Bij volwassenen was dit steeds meer dan bij kinderen. Vermoedelijk is dit te danken aan het feit, dat de volwassenen beter kinine nemen dan de kinderen, wanneer de bevolking aan zich zelve wordt overgelaten. Een uitzondering maakt Modjodjedjer (5-9 Juli), maar daar werd de kinine door een mantri van huis tot huis verstrekt.

Er is een duidelijk verschil in den graad van infectie tusschen de desa's Modjowarno, Modjowangi en Modjoroto eenerzijds, en Modjodjedjer anderzijds.

Verspreiding der Anophelinen: a. Als larven. Om deze te kunnen verstaan moet eerst een beschrijving van de toestand der rijstvelden in verschillende jaargetijden gegeven worden:

1. In December '18 en Januari '19 werden de sawah's omgeploegd, Ze zijn dan met weinig water bedekt, dat alleen in de door de ploeg, de hoeven der karbouwen enz. gemaakte gaten staat. Hierin vonden we massa's larven van M. indefinita.

2. De rijst wordt dan uitgeplant en de hoeveelheid water vermeerdert, zoodat het geheele rijstveld onder water staat. Geen larven waren daarin te vinden. Evenmin was dat het geval: a), in de velden waar de jonge uitgezaaide rijst opkomt; b), in de irrigatieleidingen der sawah's.

3. De rijst groeit nu op. Onkruid dat er tusschen groeit (Monochoria, Marsilia) wordt zorgvuldig uitgetrokken. Nog steeds zijn geen larven te vinden of enkele larven van M. indefinita. In plasjes op modderige wegen, die naar de sawah's leiden, vindt men de laatste soort echter bij massa's, te zamen met C. kochii. Dit is de toestand in Maart gevonden.

4. Einde Maart begonnen enkele der allervroegste velden in bloei te geraken. De bevolking betreedt deze sawah's nu

the percentage of the cases with no splenic enlargment on the total number of cases. With the adults this was always higher than with the children. Probably, this is due to the fact, that the adults take quinine better than the children, if the people are left to themselves, An exception was made by Modjodjedjer (July 5th-9th), but there the quinine was administred along the houses by an assistant.

The degree of infection in the desa's Modjowarno, Modjowangi, and Modjoroto on one side differs obviously from that in Modjodjedjer on the other side.

Distribution of the Anophelines: a. As larvae. — For a good understanding of this distribution, first a description of the condition of the sawahs in different seasons is necessary.

1. In December '18 and in Januar '19 the sawahs were ploughed. They are covered then with little water, that only fills the holes, made by the plough, the hoofs of the buffalo's etc. In this water great quantities of larvae of M. indefinita were found.

2. Then the rice is planted and the quantity of water increases to an extent, that the sawah is entirely under water. No larvae were found then: they were also not found: a), in the fields, where the young planted rice grows, b), in the drainingsystem of the sawahs.

3. Now the rice grows up: Weeds that are growing amidst (Monochoria, Marsillia) are carefully pulled out. Still no larvae are to be found, unless a few single specimina of M. indefinita. In pools on the muddy roads however, that lead to the sawahs, the latter species, together with C. kochii is to be found in big quantities. Such is the condition as it was in March.

4. At the end of March the rice on some of the fields, that were planted earliest, began to bud forth. Then the people does

niet meer om onkruid te wieden[1]). In zulke sawah's vonden we na lang zoeken enkele M. barbirostris en één M. 'aconita (type).

Zoo was de toestand op 't einde van de eerste periode van onderzoek.

In Juni was die zeer veranderd. De sawah's waren nu alle rijp en voor een groot deel reeds geoogst. We onderscheiden nu:

1. Nog niet geoogste sawah's, waar geen water meer op staat.

2. Nog niet geoogste sawah's, waar nog water op staat.

Door de zwaarte der halmen zijn deze laatsten op sommige velden voor 't grootste deel omgevallen en liggen in en op het water. Hierin komt als larve voornamelijk M. aconita (type) voor. We vonden er bij twee vangsten:

M. barbirostris	9.
M. aconita (type)	107.

Het schijnt wel van eenig belang te zijn, dat de rijsthalmen nederliggen, tenminste in een nog niet geoogste rijstveld waar dit nog niet het geval was, vonden we ook wel veel M. aconita, maar toch niet zóó overwegend:

M. barbirostris	12
M. aconita (type)	33
N. fuliginosus	1
M. sinensis	1

3. Sawah's die zoo juist geoogst zijn, waar het padistroo nog op staat (beter: in 't water ligt) gemengd met weinig onkruid (gras, Marsilia). Hier vonden we bij twee vangsten:

M. barbirostris	38
M. aconita (ty.)	67
N. fuliginosus	42
M. indefinita	44
M. rosii	1

N.B. Deze vangsten zijn gedaan op dezelfde velden, waar de vangsten sub 2 vermeld werden gedaan.

4. Als vorige, maar de meerdere ontwik-

1) Ondanks dit feit ontwikkelt zich toch maar weinig onkruid. Dit begint eerste goed wanneer de rijst van 't veld is.

not go in the sawahs any more for weeding. [1]) In sawahs in this state, we found, after a long research a few M. barbirostris and one single M. aconita (type).

Such was the state of things at the end of the first period of enquiry.

In June this state was altered altogether: all the rice on the sawahs was ripe now and partly cut already. Now we have to make a difference between:

1. Sawahs, not yet harvested, that are not covered any more with water.

2. Sawahs, not yet harvested, where the water is still remaining.

On some of the fields the culms have fallen down by their own weight and are lying in and on the water: here mainly M. aconita (type) is found. In two catches we found:

M. barbirostris	9.
M. aconita (type)	107.

The fact, that the culms are lying down, seems to be of some importance, at least on a field, that was not yet harvested, but where the culms still were standing upright, we found many M. aconita, it is true, but not so predominantly:

M. barbirostris	12
M. aconita (type)	33
N. fuliginosus	1
M. sinensis	1

3. Sawahs, that are harvested shortly before, where the rice-straw is still remaining (properly is lying in the water), mixed with a few weeds (grass, Marsilia). Here we found in two catches:

M. barbirostris	38
M. aconita (type)	67
N. fuliginosus	42
M. indefinita	44
M. rosii	1

N. B. These catches were made on the same fields, where the catches mentioned sub 2 were made.

4. As the former, but the increased growth

1) Notwithstanding the growth of weeds is scanty; this is starting more abundantly only when the rice has been cut.

keling van het onkruid wijst op een langer tijdsverloop sedert den oogst. Hier vonden we bij twee vangsten:

M.	barbirostris	59
M.	aconita (type)	2
N.	fuliginosus	4
M.	indefinita	49
N.	punctulata	3
C.	kochii	1

5. Als vorige, maar het rijststroo is nu verdwenen, het onkruid heeft zich sterk ontwikkeld zoodat het veld geheel groen ziet (gras, Monochoria, Marsilia). Hier vonden we bij één vangst:

M. barbirostris	70	N. B. Dit veld grensde aan
M. aconita (type)	1	een der sub 2 genoemden.
N. fuliginosus	1	
M. sinensis	1	
M. indefinita	3	

Het water op die velden, die lang met rust zijn gelaten is veel helderder dan dat der voorafgaande. Op al deze velden staat maar weinig water in kleine plassen. In het nu volgend stadium:

6. Wordt het veld flink onder water gezet en nu zijn nog slechts met de grootste moeite enkele larven (M. indefinita) te vinden, en dan nog alleen in holten in de galangans, daar door een karbouwenhoef getrapt. Men vindt nu veel kleine visch (hier en daar overwegend Haplochilus panchax) in zulk water.

7. Na eenigen tijd wordt een deel van 't water weer afgelaten en wordt er geploegd. Dit stadium kan ook bereikt worden, direkt uitgaande van het stadium sub 5 genoemd. Nu is de toestand bereikt, zooals die reeds voor de eerste periode van onderzoek (sub 1) beschreven werd, met massa's M. indefinita in kleine vegetatielooze plasjes.

We zien dus ten opzichte van de eerste maanden van het jaar een sterke verandering der Anophelinenfauna optreden en dit wel in nauwe samenhang met den rijstoogst.

In de flink stroomende irrigatieleidingen werd ook nu weder niets gevonden, ook

of the weeds points to a longer lapse of time since the harvest. Here we found in two catches:

M.	barbirostris	59
M.	aconita (type)	2
N.	fuliginosus	4
M.	indefinita	49
N.	punctulata	3
C.	kochii	1

5. As the former, but the rice-straw has disappeared now, the weeds have been growing luxuriously, to the effect that the field looks green altogether (grass, Monochoria, Marsilia). Here we found in one catch:

M. barbirostris	70	N. B. This field was
M. aconita (type)	1	bounded by another,
N. fuliginosus	1	mentioned sub 2.
M. sinensis	1	
M. indefinita	3	

The water on these fields, that have not been tilled a long time is much cleaner, than on those mentioned sub 2—4. The quantity of the water on al those fields is but small, and is assembled in small pools. In the next state:

6. the field is largely inundated, and now, with the utmost accuracy, only few larvae (M. indefinita) are to be found, and that only in the holes made by the hoofs of the buffalos. A lot of small fish (Haplochilus panchax being predominant here and there) is present now in this water.

7. After a time a part of the water is drained off and the field is ploughed. This state can be attained directly from that mentioned sub 5, and is the same as described before (sub 1) for the first period of enquiry, with great numbers of M. indefinita in small pools without vegetation.

So, in the first months of the year, we see a great change of the Anopheline fauna happening, and that in narrow relation to the harvesting of the rice.

Neither in draining ditches proper, where a strong current prevails, nor in the grass

niet tusschen het oevergras. Wel in de stilstaande leidingen, waar we bij twee vangsten vonden:

M. barbirostris 64
M. aconita (type) 1
N. fuliginosus 7
M. sinensis 1
M. indefinita 19
C. kochii 1
N. punctulata
var. orientalis 1

b. Als imagines. De in de desa's Modjodjedjer, Modjoroto en Modjowangi van 25. VI tot 5. VII verzamelde muggen waren de volgende:

along the borders, any larvae were found in this latter season; but in the ditches, with stagnant water we found in two catches:

M. barbirostris 64
M. aconita (type) 1
N. fuliginosus 7
M. sinensis 1
M. indefinita 19
C. kochii 1
N. punctulata
var. orientalis 1

b. As imagines. From 25. VI till 5. VII the undermentioned mosquitos were collected in the desa's Modjodjedjer, Modjoroto and Modjowangi:

			punct.	acon.	ind.	ful.	koch.	ross.	barb.	sin.	total	% acon.	% punc.	% ind.
Modjowangi	bij de huizen, 's avonds / at the houses, at nightime		1	4	6	1	1	—	41	1	183	8	7	51
Modjoroto	bij de huizen, 's avonds / at the houses, at nightime		11	11	87	2	11	—	6	—				
Modjodjedjer	op karbouwen / on buffalos	overdag / at daytime	35	38	197	7	25	2	6	—	310	12	11	63
Modjodjedjer	bij de huizen / at the houses	overdag / at daytime	106	140	143	1	25	—	8	3	426	33	25	33
Modjodjedjer	bij de huizen / at the houses	's avonds / at nighttime	11	51	407	7	32	1	3	1	513	10	2	79

Relatief de meeste aconita kwamen dus in Modjodjedjer voor, nabij, en in de huizen. In de huizen werd echter slechts weinig gevangen. De meeste muggen waren afkomstig van spleten en gaten in steenen muurtjes sterk met varens overgroeid, waarin de muggen overdag een schuilplaats vonden; verder op de takken en stammen van boompjes, die bij die muurtjes stonden, en eindelijk op grasssprietjes in een drooge greppel. Dat 's avonds bij diezelfde vindplaatsen relatief zooveel minder aconita gevangen werd, ligt vermoedelijk daaraan dat 's avonds meer indefinita rondvliegt en deze de aandacht afleidt. De vangsten bij de huizen 's avonds komen daardoor meer overeen met die op den karbouw.

Opvallend is de vrij hooge frequentie van punctulata als imago tegenover de geringe

Comparatively most aconita were found in Modjodjedjer round about the houses. In the houses proper however, few only were caught. Most of them were found in clefts and holes of little brick walls abundantly overgrown with ferns, were the mosquitos found a refuge during the daytime, besides on the branches and stems of shrubs near the walls and finally on grassblades in a dry trench.

That at night-time comparatively so much less aconita were to be caught at the same

als larve; bij barbirostris is dat juist omgekeerd.

De hooge frequentie van indefinita is te verklaren uit het feit dat steeds meer sawah's in het stadium genoemd sub 6) van de 2e onderzoekingsperiode kwamen.

Opgemerkt zij nog, dat in de eerste onderzoekingsperiode aan imagines uitsluitend indefinita gevangen werd, behalve 23 aconita in December '18. Dit hangt samen met het feit, dat men in Modjowarno gewoon is, in Juli opnieuw de sawah's te beplanten, maar over een veel beperkter areaal dan in December-Januari. Deze worden dan in November en December geöogst.

Samenvatting: Door bijzondere omstandigheden waren we hier in de zeldzame gelegenheid, onderzoekingen over het voorkomen van Anophelinen en van malaria te doen vóór en tijdens de jaarlijks (volgens het zeggen der ingezetenen, altijd met de padi oogst) terugkteerende epidemie. We namen daarbij een verandering in de Anophelinenfauna waar, welke vóór de epidemie uitsluitend uit indefinita en kochii bestond, waarbij tijdens de epidemie veel barbirostris, aconita[1]) en punctula kwam, met een onbeteekenende hoeveelheid fuliginosus, sinensis en rossii.

De indirecte aanwijzing, duidt dus, door vergelijking van dezelfde streek in twee verschillende perioden op de drie eersten als verdachten. De directe aanwijzing (bepaling der natuurlijke infectie) wijst aconita als gevaarlijkste aan, en punctulata en indefinita als minder gevaarlijke overbrengers.

1) Dat werkelijk véél aconita voorkwam moge vergelijking met andere streken leeren, wanneer men tenminste bedenkt dat te Modjowarno slechts over een periode van 11 dagen gevangen werd.

findingplaces is mainly due to the fact that then more indefinita are flying about, and so distract the attention. This causes the catches at the houses at night-time to be more equal to those on buffalos.

The rather high frequency of punctulata as imago, against the scarcety as larva is conspicuous; with barbirostris it is just the opposite.

The high frequence of indefinita is to be explained from the fact that the sawahs more and more reached the stage mentioned sub 6 of the second period of enquiry.

Be it remarked that all the imagines, catched in the first period of enquiry were indefinita only, except two male aconita in December '18. This is in accordance to the custom in Modjowarno, to plant the sawahs for a second time in July, but then on a much more limited area than in December-Januar. These are harvested in November and December.

Synopsis: Particular circumstances had given us, the rare occasion, to make researches on the occurrence of Anophelines and of malaria before and during the, yearly returning epidemic (according to the saying of the inhabitants, always at the time of the rice-har vest). We observed that this return was accompanied by a change of the Anopheline fauna, which before the epidemic consisted of indefinita and kochii only, augmented during the epidemic with great numbers of barbirostris, aconita[1]) and punctulata, and a very small quantity of fuliginosus, sinensis and rossii.

Consequently, by comparison of the same district at two different periods, the indirect evidence points to the first three species as being suspect. The direct evidence (determination of the natural infection) points to aconita as being the most dangerous carrier and to punctulata and indefinita as being less dangerous:

1) That aconita was occurring there in really great numbers, may be seen from comparson with other districts, considering that at Modjowarno mosquitos were caught during a period of only eleven days.

Aconita:	onderzocht *examined*	129,	positief 3[1]), infectie-index 2.3
punctulata:	onderzocht *examined*	139,	positief 1[2]), infectie-index 0.7
indefinita:	onderzocht *examined*	300,	positief 1[3]), infectie-index 0.3

Aannemende het voor aconita meest gunstige, nl. dat deze alleen de epidemie veroorzaakte, dan moet men wel zeggen, dat ze zich hier niet als een krachtige overbrenger gedroeg. Misschien kan ze alleen dan malaria van hooge frequentie doen ontstaan, wanneer ze in een streek niet, zooals hier, tijdelijk, maar permanent voorkomt.

De indirecte aanwijzing, afgeleid uit vergelijking van gegevens van naburige streken, is in dit geval nutteloos omdat bijv. bij Modjowangi, waar de malaria veel minder frequent was dan in Modjodjedjer, belangrijke broedplaatsen van aconita voorkwamen en deze mug ook als imago gevonden werd.

II. ALGEMEENE OPMERKINGEN.

A. Waarde van indirecte aanwijzingen ter bepaling van de gevaarlijkheid van Anophelinen.

Deze methode is zeer vaak toegepast. Inderdaad, het meeste wat we omtrent de gevaarlijkheid van Anophelinen weten of meenen te weten berust op „indirecte aanwijzing". Nu is deze methode zeer critiekloos toegepast: men vond ergens malaria en verder een of meer Anophelinensoorten, en dan werden die ervan beschuldigd malaria over te brengen. Dat is natuurlijk geen manier, zoo zou men alle Anophelinen tot overbrengers kunnen promoveeren. Met recht komt Ross daar tegen op [4]), maar ten onrechte veroordeelt hij d a a r o m de geheele methode. Ten onrechte, waar hij beter had kunnen weten, want Stephens en Christophers hebben haar op verschillende plaatsen en vooral in de vlakte van Bengalen en den aangrenzenden

1) Twee met grof en één met fijn pigment. Alle 3 magen met slechts één cyste.
2) Fijn pigment, één cyste
3) Grof pigment, één cyste.
4) Prevention of malaria. London 1910.

Supposing the most favourable circumstances for aconita, viz. that this species is the only cause of the epidemic, then, as a carrier it cannot be considered here as a very effectual one. Perhaps it is able to cause a very manifold spreading of malaria in a district only when it is permanently found there, and not, as is the case here, temporarly.

The indirect evidence, derived from comparison of data from neighbouring districts is useless in this case, because, for instance, important breeding-places of aconita were found at Modjowangi, where malaria is less frequent than in Modjodjedjer, and where this species is found as imago as well.

II. GENERAL OBSERVATIONS.

A. Value of indirect evidence for recognising the dangerousness of Anophelines

This method has been used very often. Indeed, most, that we know or fancy to know on the dangerousness of Anophelines is founded on „indirect evidence". Now this method has been applied very uncritically: when malaria was found somewhere, and besides one or more Anopheline species, this was sufficient proof that those species were the carriers of the malaria. This of course is not reasonable: on this way all Anophelines could be promoted carriers. Ross [4]) objects to this rightly, but he is wrong to condemn the whole method for that reason, because he ought to know better. For Stephens and Christophers have applied it rightly on several places, and chiefly on the plain of Bengal and the adjoining foot of the Hima-

1) Two with coarse and one with fine pigment. All three stomachs with one cyst only.
2) Fine pigment, one cyst.
3) Coarse pigment, one cyst.
4) Prevention of Malaria. London 1910.

voet der Himalayas (de „Duars") goed toegepast, door nml. een vergelijking te maken tusschen de Anophelinenfauna van naburige gebieden, waarvan in het eene geen of weinig, in het andere veel malaria voorkwam. Dit is het punt waarop het aankomt en zonder welke de indirecte aanwijzing niet toe te passen is. Ross' critiek is dus op de methode zelve niet van toepassing, hoogstens op een onoordeelkundig gebruik ervan.

In de voorgaande locale beschrijvingen hebben we steeds getracht, ook door de indirecte aanwijzingen tot de gevaarlijke soorten te komen, onder contrôle, voor zoover mogelijk, van meer directe gegevens. We kwamen daarbij soms tot goede overeenstemming van directe en indirecte aanwijzing, maar soms ook tot opvallende tegenstrijdigheid, zooals bijv. in Soendatar en aan de kust van Deli. Ook duidt de indirecte aanwijzing een soort nu eens als gevaarlijk, dan weer als onschadelijk aan, en eindelijk komt het herhaaldelijk voor dat een soort, die we ondanks alle moeite niet in de natuur besmet vonden, persistent door de indirecte aanwzijing als gevaarlijk wordt aangewezen. Dit geldt voor de heuvelsoorten, en meer speciaal voor maculatus.

Nu bestaan er cok genoeg controversen tusschen de aanwijzingen der directe indices onderling, dat we op grond dáárvan alleen de indirecte aanwijzing nog niet behoeven te discrediteeren, die een verklaring geeft van het algemeen waargenomen feit (voor Ned. Indië het eerst door Terburgh aangetoond) dat van de vlakte naar de heuvels gaande, de malaria vaak toeneemt, maar toch stuit men op zooveel tegenstrijdigheden, dat de methode wel steeds met de grootste voorzichtigheid zal moeten worden toegepast. In tabel 21 hebben we de indirecte gegevens nog eens vereenigd, waarbij we de Anophelinen rangnummers hebben gegeven van 0-3, welke uit den aard der zaak vrij willekeurig zijn en dus niet meer waarde

layas (the „Duars"), viz. by making a comparison with the Anopheline fauna of adjacent districts, in some of which the malaria prevailed heavily, while in others there were no or few cases. This is the cardinal point, that must always be remembered when applying the indirect evidence. Thus the criticism of Ross does not impair the method itself, but at the most its injudicious use.

In the foregoing local descriptions we have always been trying to find out the dangerous species also by indirect evidence controlling it, if possible bij more direct data. Sometimes direct and indirect evidence agreed very well, but also sometimes they were obviously contradictory f.i. in Sundatar and on the Deli coast. Moreover the indirect evidence indicates a species now as a dangerous, now as a harmless one, and finally it happens again and again that the indirect evidence persistently indicated a species as being dangerous, which we did notwithstanding all attempts, not find naturally infected. This applies to the hillspecies and more specially to maculatus.

Now among the evidences of the direct indices as well sufficient contradictions exist, that we need not discredit the indirect evidence on that reason alone. The latter gives an explanation of the fact, generally observed, (and first in Netherlands-India by Terburgh), that from the plain towards the hills, the malaria often increases. Yet so many contradictions present themselves, that the method is to be applied only with the utmost caution. In table 21, we summarized once more the indirect evidences, arranging the Anophelines from No. 0-3, which arrangment, as a matter of fact is rather arbitrary, and consequently of no more value than as a summary illustration of the observations mentioned before [1]).

1) By mistake table 21 has been inserted on page 29.

hebben dan een overzichtelijke illustratie der reeds vermelde waarnemingen.[1])

Eigenaardig is het wel dat ludlowi hier als altijd onder de Anophelinen een zeer apparte plaats inneemt, daar haar de indirecte aanwijzing bijna steeds een eerste plaats aanwijst.

Naast de verkrijging van indirecte aanwijzing door *plaatselijke* verschillen, is er nog die de door *tijdelijke* verschillen op dezelfde plaats. Hierbij gaat men na, welke veranderingen in de Anophelinenfauna optreden te samen met het optreden der malaria. Het best geslaagde voorbeeld van deze methode levert wel Modjowarno, waar het optreden der epidemie samenviel met dat van aconita punctulata en barbirostris. Wel is het waar dat nu de directe aanwijzing noodig was om een keuze uit die drie te doen, en aconita als de belangrijkste overbrenger aan te wijzen, maar toen we eenmaal zoover waren *gaf de indirecte aanwijzing ons iets wat de directe nooit doet nml. een inzicht in de werkelijke beteekenis van die overbrenger, een antwoord op de vraag, wat de aconita werkelijk kan. De directe aanwijzing antwoordt daarop „ze geeft een natuurlijke infectie index van 2—3 °/₀," de indirecte „ze veroorzaakt een malaria frequentie van 40 °/₀."* [2])

Dit voorbeeld geeft, meenen we, beter dan eenig ander de indirecte aanwijzing haar juiste plaats. Ze is een slechte vervanger der directe aanwijzing, maar een nuttige, en voor een volledig inzicht een onmisbare aanvulling.

B. Verschil in miltindex tusschen mannen en vrouwen.

Een zeer opvallend en daarbij verklaarbaar verschil van dien aard leverde het onderzoek van Penjengat in de Riouw-archipel op, waar de miltindex bij de mannen 19 bij de vrouwen 54 was, bij de kinderen 69 (tab. 18). Hier gingen de

1) Bij vergissing is tabel 21 afgedrukt op bladz. 29.
2) Dit gegeven is natuurlijk alleen van plaats en tijd afhankelijke waarde, en geldt, om maar eens iets te noemen, niet voor de Tjihea vlakte.

It is rather peculiar that in this table, as it does always, ludlowi is occupying a very special place, sinee by the indirect evidence it is nearly always designed to a foremost place.

Otherwise than by *local* differences, indirect evidence can be got by *temporar* differences on the same place. In this case the way is observed in which the anopheline fauna changes, together with the occurence of the malaria. The most succesful instance of this method is furnished, no doubt, by Modjowarno, where the occurence of the epidemic coincided with that of aconita, punctulata and barbirostris. It is true that the direct evidence must come to aid to make a choice from those three and to indicate aconita as the mot important carrier, but having come so far *the indirect evidence gave us something, that the direct evidence never does, viz. an insight in the real signification of that carrier, an answer on the question, what aconita possibly can do. The answer given by the direct evidence is: „it gives an index of natural infection of 2—3°/₀," that by the indirect evidence: „it causes a frequency of malaria of 40 °/₀."* [1])

We think that by this instance the indirect evendence is rated at its true value better than by any other. It is a bad substitute of the direct evidence, but a useful complement and indispensible for a complete insight.

B. Difference between the splenic indices of adult men and women.

A very striking difference of this kind, and at the same time easily accounted for, was furnished by the investigation of Penjengat in the Riouw Archipelago, where the splenic index of the men was 19, of the women 54, of the children 69.

1) This figure is of course strictly dependent on local and temporal circumstances and does not hold good for other districts, say for instance, for the Tjihea plain.

mannen die bijna allen visschers waren, voor zonsondergang op zee en kwamen pas den volgenden dag lang na zonsopgang terug.

(tabele 18). In this place the men, who were nearly all fisher men, went out on the sea before sunrise and came back only the next day a long time after sunset.

Toch kan zulk een verschil tusschen de geslachten, zij het ook niet zoo opvallend, ook voorkomen zonder dat eenige bijzondere bezigheid van de mannen hen geringer kans op infectie geeft. Dit zagen we o. m. in Semarang (tab. 13) en Terburgh nam daar indertijd nog veel sterker verschillen waar.

Yet it is possible to find a difference of this kind between the sexes, be it not so striking, without any special occupation of the men giving them a smaller chance of getting infected. This we saw in Samarang (table 13) and in the same town Terburgh happened te observe still greater differences.

c. Miltindex bij zuigelingen.

Voor zoover doenlijk werden van af het begin ook de kleinste kinderen (onder het jaar) onderzocht. In vergelijking met den miltindex der oudere kinderen, speciaal in streken met hoogen miltindex krijgt men daarbij soms eigenaardige verschillen:

c. Splenic index of babies.

From the beginning of the enquiry also the smallest children (under one year) were examined, if any way this was possible Sometimes this examination gave rise to noteworthy differences in comparison with the splenic index of the older children, especially in districts with a high splenic index:

	Milt-index alle kinderen *Splenic index all children*	M. i. zuigelingen *S. i. babies*	Verhouding van de laatste tot de eerste *Proportion of the latter to the former*
Tjilatjap	78	28	0.4
Kepetakan	70	63	0.9
Soerabaja	91	76	0.8
Mandailing	92	66	0.7
Soendatar	90	87	0.9
Semarang	79	64	0.8

Zeer steekt hier Tjilatjap tegenover de rest af, maar de endemie was dan ook tijdens ons onderzoek geheel latent.

In this table the contrast of Tjilatjap with the other stations is very striking, but then during our enquiry the endemic was entirely latent.

Ook voor streken met lageren miltindex kan men soms instructieve cijfers krijgen. Zoo vonden we:

The corresponding figures for districts with a lower splenic index, also are very instructive sometimes, so we found:

	Milt-index alle kinderen *Splenic index all children*	M. i. zuigelingen *S. i. babies*	Verhouding van de laatste tot de eerste *Proportion of the latter to the former*
Tjilatjap	15	3	0.2
,,	27	10	0.4
,,	47	10	0.2
Kepatakan	20	8	0.4
,,	27	6	0.2
Soendatar Z.	27	39	1.4

Nu zagen we reeds dat in Soendatar Zuid zeer eigenaardige toestanden bestonden, met nog lagen milt-, maar reeds hoogen parasieten- en gametenindex, onder de volwassenen niet minder dan onder de kinderen, wijzende op een zeer recente infectie op weinig immunen bodem. Zonder het bloedonderzoek zouden we daarop niet opmerkzaam zijn geworden, en hadden we Soendatar Zuid als een gewoon gebied met lagen miltindex aangezien. Maar bovenstaande opsomming leert, dat we door de ongewone verhouding tusschen den miltindex der zuigelingen en der kinderen in het algemeen, ook op een abnormale toestand zouden zijn opmerkzaam gemaakt. Hierbij moet evenwel bedacht worden dat deze overweging niet geldt voor streken met zeer lagen miltindex, zooals het heuvelterrein in Semarang leert waar we vonden:

Miltindex alle kinderen 3 $^0/_0$, zuigelingen 6 $^0/_0$, dus 2,0 der eersten; en in sommige deelen van Kepetakan:

Miltindex van alle kinderen 11 $^0/_0$, van de zuigelingen 6 $^0/_0$, dus 0,5 der eersten.

Het onderzoek in Modjowarno (in den malariavrijen tijd: Maart '19) gaf overeenkomstige data:

Miltindex alle kinderen 2 $^0/_0$, zuigelingen 7.57 $^0/_0$, dus meer dan 3 der eersten.

Later toen malaria uitbrak:

Miltindex kinderen 22 $^0/_0$, zuigelingen 27 $^0/_0$, dus slechts 1.2 der eersten.

Dit laatste cijfer komt overeen met dat van Soendatar Zuid en wijst in beide gevallen op een recente epidemie. Maar het eerste cijfer, dat dit, geheel theoretisch genomen, nog veel meer doet, mag niet meegelden, omdat er in 't geheel geen epidemie was.

Hier interfereert de miltvergrooting der zuigelingen [1]) die niet op malaria berust, die men naar het schijnt op 3-6 $^0/_0$, moet aanslaan.

Dit in aanmerking nemende, is de miltindex

1) Ross, l. c. pag. 18.

Now we saw already, that in Sundatar South the conditions were peculiar in this way that among the adults the splenic index was still low, but parasite- and crescent-indices high already, not less than among the children, which pointed to a very recent infection among a population but little immune. We would not have noticed this, but for the examination of the blood and would have considered Sundatar South as a common district with low splenic index. But we see from the foregoing summary, that we would have noticed an abnormal condition as well by the uncommon relation between the splenic indices of the babies and of the children in general. However be it remembered that this consideration does not hold good for districts with a very low splenic index, as is shown by the hill-district in Samarang where we found:

Splenic index all children 3 $^0/_0$, babies 6 $^0/_0$, i. e. 2,0 of the former, and in some parts of Kepetakan:

Splenic index all children 11 $^0/_0$, babies 6 $^0/_0$, i.e. 0,5 of the former.

The enquiry in Modjowarno (in the malariafree period, March '19) showed similar figures:

Splenic index all children 2 $^0/_0$, babies 7.57 $^0/_0$, i. e. more than 3,0 of the former.

Afterwards, when the malaria had made its appearance:

Splenic index all children 22 $^0/_0$, babies 27 $^0/_0$, i. e. only 1, 2 of the former.

This latter figure corresponds with that of Sundatar South and in both cases, points to a recent epidemic. The former figure however, that, from an absolutely theoretical point of view is still much more suggestive for a recent epidemic, cannot count because there was no epidemic at all.

Here the enlargment of the spleen not caused by malaria with babies, [1]) that is likely to be estimated at 3-6 $^0/_0$, is interfering.

But for this restriction, the splenic index

1) Ross. l. c. pag. 18.

der zuigelingen een nuttig hulpmiddel, wanneer men om de een of andere reden geen bloedonderzoek kan doen, en men toch inlichtingen wil inwinnen over de recentheid der epidemie, resp. over de recentheid van de opvlamming der endemie.

D. Invloed van kininisatie op den miltindex.

Ross [1]) geeft aan, dat door onvoldoende kininisatie de milttumor verdwijnen kan, terwijl men toch nog parasieten in het bloed vindt.

Dat onder invloed eener cursoire kininisatie onder de bevolking de milttumor verminderen kan, leerde ons onderzoek in Soendatar. Bij 217 menschen werd de miltgrootte ná een maand kininisatie, en daar vóór bepaald. De kinine werd door een mantri verstrekt, 0,2-0,8 Gr. voor kinderen, 1,0 Gr. voor volwassenen per dag, gedurende een week achtereen, en dan verder alleen op speciaal verlangen van den patient of wanneer de koorts nog niet weg was of weer optrad. (Tab. 22).

of the babies is a useful adjuvant, if for some reason the bloodexamination cannot be made, and yet it is desirable to get information on the recency of the epidemic, resp. on the recency of its recrudescence.

D. Influence of quininisation on the splenic index.

According to Ross [1]), insufficient quininisation can made disappear the splenic enlargment, while yet parasites are to be found in the blood.

Our enquiry in Sundatar showed, that the splenic enlargment can be made diminish by the influence of a cursory quininisation among the population. With 217 people the size of the spleen was determined before and after quininisation during one month. The quinine was given by an assistant, 0,2-0,8 gram for children, 1,0 gram for adults per diem consecutively during one week, and after that only on special request of the patient, or when the fever had not yet gone. (Table 22).

Tabel 22.

Milt grootte *Size of spleen*	vóór de kininisatie *before quininisation*		na de kininisatie *after quininisation*	
	totaal *total*	percentage van totaal met vergroote milt *percentage of total with enlarged spleen*	totaal *total*	percentage van totaal met vergroote milt *percentage of total with enlarged spleen*
0	33	—	52	—
I	33	18	67	41
II	37	20	37	22
III	39	21	30	18
IV	55	30	26	16
V	14	8	5	3
VI	6	3	0	0
totaal *total*	217		217	
milt-index *splenic index*	85		76	

[1]) Ross. l. c. pag. 18.

[1]) Ross. l. c. pag. 18

De miltindex is niet veel verlaagd, maar de gemiddelde grootte is naar links verschoven, zooals duidelijk uit de curve blijkt. Dit geldt trouwens niet alleen voor deze 217 uitgezochte menschen, maar voor de geheele bevolking, voor zoover die voor en ná de kininisatie werd onderzocht, zooals uit tabel 23 blijkt:

The splenic index has not been lowered very much, but the average size been shifted to the left, as is obvious from the the curve. This applies moreover not only to those 217 selected people, but to the entire population, so far as they were examined before and after the quininisation, as is apparent from table *23*:

Tabel 23.

Miltgrootte *Size of spleen*	vóór de kininisatie *before quininisation*		na de kininisatie *after quininisation*	
	totaal *total*	percentage van totaal met vergroote milt *percentage of total with enlarged spleen*	totaal *total*	percentage van totaal met vergroote milt *persentage of total with enlarged spleen*
0	414	—	204	—
I	157	22	168	40
II	132	19	110	26
III	157	22	77	18
IV	190	27	57	13
V	50	7	11	3
VI	13	2	—	—
VII	1	0,1	—	—

totaal / *total* } 1114

milt-index / *splenic index* } 63 ± 2.4

totaal / *total* } 697

milt-index / *splenic index* } 67 ± 3

het cijfer achter ± drukt de fout uit.
the figure behind ± indicates the fault.

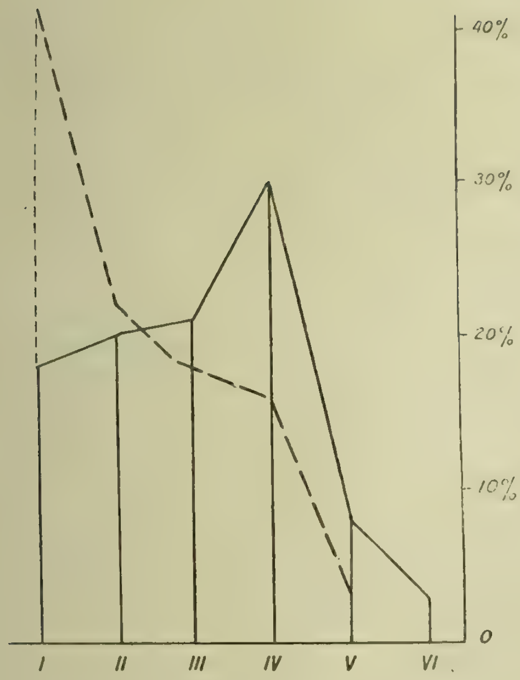
De miltindex werd bij het tweede onderzoek even hoog of zelfs nog iets hooger dan bij het eerste gevonden, maar de verschuiving naar de lagere miltwaarden is duidelijk.

Wat nu positieve bloedvonsten zonder palpabele milt betreft, leerde dit onderzoek nog het volgende (Tab. 24).

At the second examination the splenic index was found equally high, or even a little higher than at the first one, the shifting to the lower splenic values is obvious.

About the positive outcomes of the blood-examination resulting from this enquiry in cases, where no palpable spleen was found, the following data may be of interest: (Table 24).

CURVE



Percentage aangevende hoeveel elke categorie van miltgrootte bij de personen met vergroote milt voorkwam.

Showing the percentage of the different degrees of splenic enlargment with the persons with enlarged spleens.

Miltgrootte *(splenic enlargment).*

——————— vóór kininisatie *(before quininisation).*

- - - - - - - - ná „ *(after „).*

Tabel 24

		Aantal *Number*	Hiervan met parasieten in het bloed *Of these which with parasites in the blood*	%
Spleen not palpable before quininisation.	Zonder palpabele milt vóór kininisatie.	135	27	20 ± 9
Id. after quininisation	Id. na kininisatie.	204	64	31
Of which had taken quinine.	Hiervan hadden kinine gehad.	83	35	42 ± 8,5
Of which had not taken quinine.	Hiervan hadden geen kinine gehad.	121	29	24

Zelfs de maximale fout voor „random sampling" in aanmerking nemende, is het duidelijk, dat na kininisatie meer negatieve milten bij parasietendragers voorkwamen dan voor dien tijd. Bij dit voorbeeld is het opvallend, dat ook zonder kininisatie zooveel parasietendragers zonder milttumor vóórkwamen: in Mandailing was dit percentage slechts ca. 6 maar dat komt omdat de epidemie tijdens het eerste onderzoek juist aan het opkomen was.

Dat bij een kininisatie de vegetatieve vormen sneller verdwijnen dan de gameten (hier alleen halvemanen in aanmerking genomen), maar dat toch ook de laatsten in aantal verminderen, is een bekend feit, dat daarom zonder verder commentaar nog eens moge worden geïllustreerd bij 190 vóór en na de kininisatie onderzochten (tab. 25).

Alleen het aantal zuivere halvemanendragers is toegenomen d.w.z. van zulke, die alleen halvemanen zonder vegetatieve vormen in het bloed hadden, wat natuurlijk een uiting is van het eerder verdwijnen der vegetatieve vormen; maar de halvemanendragers in het algemeen zijn met 30 % afgenomen, de dragers van vegetatieve vormen echter met ruim 50%

Reckoning even with the maximal fault for „random sampling" it is obvious that with parasite-carriers after quininisation more negative spleens were found than before. In this instance it is conspicuous, that also without quininisation so many parasite-carriers were found, without splenic enlargment: in Mandailing this percentage was only about 6, but that is because the epidemic was just in the beginning during the first enquiry.

That a quininisation makes the vegetative forms disappear sooner than the gametes (here taking in account the crescents only), but that still the number of those latter diminishes also, is a known fact, that, therefore without any comment, may be illustrated once more by 190 people examined before and after the quininisation. (Table 25).

Only the number of pure crescent-carriers has increased, i. e. of those whose blood showed crescents only, and no vegetative froms, which of course is a sign of the earlier disappearance of the latter; but the crescent-carriers in general have decreased with 30%, the carriers of vegetative forms however with fully 50%.

Tabel 25.

		Before quininisation vóór kininisatie		*after quininisation* na kininisatie		*decrease in °/o of the number before quininisation.* vermindering in °/o van het aantal vóór kininisatie
		number aantal	°/o	*number* aantal	°/o	
Total	Totaal	190	—	190	—	—
splenic tumour	milttumor	169	89	147	77	+ 13
parasite-carriers	parasietendragers	158	83	113	59	+ 29
infections	infecties	196	103	120	63	+ 39
crescent-carriers	halvemanendragers	103	54	72	38	+ 30
pure idem	zuivere idem	25	13	48	25	— 92
carriers of vegetative forms.	vegetatieve vormen dragers	133	70	65	34	+ 51

Infection is the percentage of the infections found, with each kind of parasite, of which kinds three may be carried at a time by one person: thus the maximum is not 100 °/o but 300 °/o

Infectie is het percentage der gevonden infecties met elke soort van parasieten, waarvan een persoon er drie kan hebben en waarvan het maximum dus niet 100 °/o maar 300 °/o bedraagt.

E. Bescherming tegen malaria door bijzondere ligging.

Wij denken hierbij in de eerte plaats aan bescherming door huizenrijen gegeven. Bij bepaling van den miltindex in streken, waar de overbrengende muskiet een beperkt broedplaatsen-gebied heeft en van daar uit de omgeving invadeert, is deze bescherming zeer duidelijk. Zoo zien we in Tjilatjap, uitgaande van het inlandvloedbosch (kaart I naar het westen, dat achter een strook kampong van 200 M. breedte, zelf op ca. 300 M. van de ludlowibroedplaatsen gelegen, de miltindex gereduceerd is van 75 op 54. Achter een strook van 400 M. breedte gaat

E. Protection against malaria through special situation.

Here in the first place we think of protection due to rows of houses. When determining the splenic index in districts, where the carrying mosquito has a limited area of breeding places and from there invades the surrounding country, this protection shows itself very obviously. So in Tjilatjap, going from the mangrove swamp (Map I) to the west, we see that on a place at only about 300 M. distance from the ludlowi breeding places the splenic index is reduced from 75 to 54, but between that place and the breeding places is a house-covered area

de reductie van den miltindex tot 30, en achter een van 1 K. M. breedte tot 17.

Duidelijker is de bescherming door huizen in dorpen rondom het zoutwatermoeras in Kepetakan. Een dorp op 1250 M. van den rand van dit moeras gelegen, heeft nog een miltindex van 63. Een dorp op 750 M. van de ludlowibroedplaatsen, waartusschen echter een kampongstrook van 500 M. breedte ligt, heeft een miltindex van 41.

In West Semarang lagen op een lijn, parallel aan de kust, drie kampongs op 1,2 K.M. van de ludlowibroedplaatsen; de eerste zonder andere kampongs voor zich had een miltindex van 76; de tweede had een 0,6 K.M. breede kampongstrook voor zich en een miltindex van 44; de derde had een 1 K. M. breede kampongstrook voor zich en een miltindex van 13.

Een andere kampong in Oost Semarang, op 1,4 K.M. van de naaste ludlowibroedplaats, maar zonder kampong ertusschen, had een miltindex van 72; een tweede op slechts 0,7 K.M. van de ludlowibroedplaatsen, en maar met 0,7 K. M. kampong ertusschen van 34.

Het is begrijpelijk, dat wanneer de broedplaatsen verder weg zijn, de beschermende zône kleiner kan zijn: Zoo lag in midden Semarang een kampong 1.6 K. M. van de naaste ludlowibroedplaats, de beschermende zône was 0,6 K.M. en de miltindex 17.

Het ligt voor de hand uit deze gegevens te concludeeren, dat het de bebouwde en bewoonde streken zijn, die de achterliggende beschermen. De vraag is echter, of het hier de bebouwing of wel de bewoning is, of m. a.w. een reeks onbewoonde gebouwen bijv. pakhuizen denzelfden invloed zou hebben. Opgemerkt dient te worden dat de hier genoemde bescherming in alle gevallen er

to an extent of 200 M.; if this area extends to 400 M. resp. 1 K. M. the reduction goes down till 30 resp. 17.

More obvious is the protection through houses, in villages round about the saltwatermarsh at Kepetakan. A village situated on 1250 M. from the border of this marsh has still a splenic index of 63. Another village only at 750 M. from the ludlowi breeding places has a splenic index of 41 between this village and the breeding places however, the ground is covered with houses to an extent of 500 M.

In Samarang-West, three kampongs are situated on a range parallel to the coast on 1, 2 K. M. from the ludlowi breeding places; the first with no other kampongs between, had a splenic index of 76; the second had an area covered with houses of 0, 6 K. M. breadth between it and the breeding places, and a splenic index of 44; the third, where the protecting area was 1 K. M. had an index of 13.

Another kampong in Samarang-East at 1, 4 K. M. from the next ludlowi breeding place, but without a protecting area between, had a splenic index of 72; another one only at 0,7 K. M. from those breeding places, and protected by an area of only 0.7 K. M., of 34.

It is easily understood, that the protecting area may be smaller, according to the greater distance of the breeding places. So in the centre of Samarang a kampong was situated at 1, 6 K. M. from the next ludlowi breeding place, the protecting area was 0,5 K. M. and the splenic index 17.

It is obvious to conclude from these data, that it are the house-covered and inhabited areas, that protect those lying behind. It is still doubtfull however, whether in this case the houses or the inhabitants are the effective agent, whether f.i. a row of uninhabited houses, say warehouses would have the same influence. Be it remarked that the protection in question at all events is one against *lud-*

een is tegen *ludlowi* en dat deze bescherming niet behoeft te bestaan tegen andere malaria overbrengende muskieten.

Een andere bescherming door bijzondere omstandigheden, op de bebouwing betrekking hebbende, vonden we in Tandjong Pinang (Riouw). Hier woonde de Chineesche visschersbevolking in huizen, die langs steigers gebouwd waren, die in de zee stonden en die slechts door een plankier op palen met den vasten wal verbonden waren (vgl. kaart VI). Zelfs in zulke visschersdorpen die, dicht naast zwaar besmette landkampongs gelegen waren, was de miltindex laag. Zoo had zulk een dorp: Plantar Gojang een miltindex van 14 voor de kinderen en 2 voor de volwassenen. De kampong Tamian daarentegen, daar vlak bij gelegen op het land, had voor de kinderen een miltindex van 69 en voor de volwassenen ook van 69 (Vermoedelijke overbrenger: maculatus).

Hetzelfde zagen we op het naburige eiland Penjengat, waar eveneens een Chineesch dorp op palen in zee was uitgebouwd en waar de miltindex van de kinderen 23, van de volwassenen 0 was, terwijl die cijfers voor het overige eiland 69 en 54 (vrouwen) resp. 19 (mannen) bedroegen. De oorzaak van het verschil tusschen mannen en vrouwen bespraken we reeds.

F. Vliegwijdte van M. ludlowi.

Dat hier de vliegwijdte van M. ludlowi en van geen andere soort wordt behandeld vindt zijn oorzaak in de bijzondere beteekenis dezer soort voor de epidemiologie der malaria.

Om de vliegwijdte dezer soort te bepalen kan men drie wegen inslaan:

1) Door het loslaten van een aantal gemerkte imagines op een bepaalde plaats en bepaling van den afstand tot die plaats der punten, waar de gemerkte exemplaren weder opgevangen worden. Deze experimenteele weg heeft het voordeel, dat men zeker is dat de gevangen mug den afstand

lowi and that it need not exist against other malaria carrying mosquitos.

Another protection through special circumstances, relative to building, we found in Tandjong Pinang (Riouw). Here the Chinese fisherpopulation is living in houses, built along jetties constructed in the sea, connected with the shore only by a platform on poles (vide Map V). Even where such fishing villages are situated quite near heavily infected kampongs ashore, their splenic index was low. In one of these villages, Plantar Gojang, f.i. the splenic index of the children was 14 of the adults 2. In the kampong Tamian on the contrary, situated right next ashore, the splenic index of the children and also that of the adults was 69 (Supposed carrier: maculatus).

The same we saw on the neighbouring island Penjengat, where also a Chinese village was built on poles in the sea, and where the splenic index of the children was 23 of the adults 0, while for the rest of the island these figures were 69 and 54 (women) resp. 19 (men). We discussed before the cause of the difference between men and women.

F. Flying-radius of M. ludlowi.

That only the flying-radius of M. ludlowi and of no other species is discussed here, is due to the special signification of this species for the epidemiology of malaria.

For determining the flying-radius of this species, three ways may be followed.

1. A. number of marked imagines is let loose on a certain place, and then the distances are measured from there to the points where the marked specimina were caught again. This experimental way has the advantage, that the mosquito caught is sure to have traversed the distance, also if

moet afgelegd hebben, ook al vindt men er maar één, maar het nadeel dat men niet weet of de gevonden afstand ook werkelijk geregeld wordt afgelegd, dan wel of het slechts een uitzondering is: want alleen het eerste is van belang voor de praktijk. Deze experimenteele weg werd door ons niet gevolgd.

2) Door den afstand te meten van de vindplaats der imagines tot een broedplaats, die alleen bezocht kan worden door de eierendragende wijfjes, afkomstig van die vindplaats of van een andere, even ver of nog verder van die broedplaats verwijderd.

Dit geval deed zich voor in het onderdistrict Kepetakan. Hier was een broedplaats 1,3 K. M. verwijderd van het dorp Kepetakan en even ver van het dorp Boengko. Tusschen de broedplaats en Kepetakan lag een geheel kaal, boom- en struikloos zoutwatermoeras en sawah's, zonder eenige menschelijke woning, dierstal, boom of struik. In het zoutwatermoeras weidden wel karbouwen, maar die gingen tegen 's middags 12-1 uur naar huis. 's Nachts was er daar dus geen gelegenheid om bloed te zuigen, ten minste niet voor zoo een bij uitstek domestieke mug als ludlowi is. In de richting Boengko was ook zoutwatermoeras, maar daar weidden geen karbouwen De ludlowis, die daar uitbroedden, moesten dus óf naar Kepetakan óf naar Boengko om bloed te zuigen, en de wijfjes moesten terug gekomen zijn om daar eieren te leggen, want anders kon die broedplaats niet zoo rijk aan larven zijn geweest, gedurende verscheidene weken. Het is duidelijk dat het er in dit geval niet op aan kwam of er dichter bij Kepetakan ook nog ludlowi-broedplaatsen waren (wat inderdaad het geval was), daar het feit van de afwezigheid van alle gelegenheid om bloed te zuigen, voor een zoozeer op menschen, karbouwen en runderen aangewezen mug als ludlowi is, bewees dat die broedplaats vanuit Boengko of Kepetakan bevolkt moest zijn.

3) Door bepalen van den afstand van de vindplaats der imagines tot de naastgelegen

a single one only is found; but the disadvantage is, that it is not certain, whether the measured distance is traversed as a rule, or only accidentally, for only the former is of practical importance. We did not follow this experimental way.

2. The distance is measured from the locality of the imagines, to a breeding place, that can possibly be visited only by the eggbearing females, which come from that locality or from another one, at still greater distance from that breeding place.

This was the case in the district Kepetakan, Here was a breeding place at 1,3 K. M. distance from the village Kepetakan, and at the same distance from the village Bungko. Between the breeding place and Kepetakan there was lying an absolutely barren, tree- and shrubless saltwatermarsh, and sawahs, without any human dwelling cattle-stable, tree or shrub. In this marsh buffalos were grazing it is true, but these returned to their stables at 12-1 o'clock in the afternoon. Consequently at nighttime there was no occasion for sucking blood, at least not for a mosquito so extremely domestic, as is ludlowi. In the direction Bungko was also saltwatermarsh, but there no buffalos were grazing. Consequently the ludlowi that hatch there must go either to Kepetakan or to Bungko for sucking blood, and the females must have come back there to lay their eggs, otherwise that breeding place could not have been so full of larvae, during several weeks. It is obvious, that in this case it did not matter, whether still other ludlowi breeding places were to be find nearer to Kepetakan (which indeed was the case), because the fact of every occasion being absent for sucking blood for a mosquito, so limited to men, cattle and buffalos as is ludlowi, proved that this breeding place must have been populated either from Bungko or Kepetakan.

3. The distance is measured from the locality of the imagines to the nearest

broedplaats. Hier moet men voorzichtig zijn, want het is minder gemakkelijk in een terrein de aanwezigheid van broedplaatsen uit te sluiten, dan van menschelijke woningen, dierstallen, struiken of opgaand hout. Dit wordt echter mogelijk gemaakt door het, aan de kust tenminste, zeer gelocaliseerd voorkomen van ludlowi, nml. in de zoutwaterzône. Weliswaar komt ludlowi ook daar buiten voor, maar steeds in zeer geringe hoeveelheden, dit was tenminste het geval in de plaats, waar deze bepalingen gedaan werden, nml. in Semarang gedurende Juli en Augustus 1918. Toch moet men in zooverre met deze uitzonderings-broedplaatsen rekening houden, dat men alleen die vindplaatsen van de imagines voor de bepaling gebruikt, waar rijkelijk luldowi voorkwam, zoodat die dus geheel of tenminste voor het grootste gedeelte afkomstig moeten zijn uit broedplaatsen, die ook rijkelijk ludlowilarven bevatten, nml. uit de zoutwaterbroedplaatsen.

In Semarang kwamen ludlowilarven bijna uitsluitend in de vischvijvers voor. Maar voor alle zekerheid stellen we hier de grens der rijkelijk produceerende ludlowibroedplaatsen gelijk met de grens der zoutwaterzône; inderdaad lag die grens dus noordelijker, dwz. verder van de kampongs af. Voor de

breeding place. One ought to be careful here for it is less easy to exclude in a certain district the presence of breeding places, than of houses, stables, shrubs or trees. However this is made possible, at the coast at least, by the very local occurrence of ludlowi, viz. in the saltwater area. It is true that ludlowi is found also outside of that zone, but then always in very small quantities, this at least was the case at the station, where these observations were made, viz. at Samarang, during Jully and August 1918. Yet these exceptional breeding places must be taken in account so far, that only those localities are to be used for the observation, where ludlowi occurs abundantly; these ludlowi consequently are all, or at least for the greater part hatched from the breeding places, where also the larvae were abundant, in casu from the saltwater breeding places.

In Samarang the ludlowi larvae were nearly exclusively found in the fishponds. But to go sure, here we suppose the limit of the largely producing breeding places to coincide with the limit of the saltwater area; really this limit was lying more northward i.e. on a greater distance from the kampongs.

Tabel 26.

Locality imagines Vindplaats imagines	*distance to:* afstand tot: naast gelegen broedplaats *nearest breeding place*	verst gelegen broedplaats *farthest breeding place*	breedte van tusschen gelegen bebouwd terrein: *ground with houses, lying between*	*number caught:* aantal gevangen: ludlowi	rossi
Pedjambon	2,1 K. M.	3,1 K. M.	0,67 K. M.	4	18
Hotel	1,7 „	2,5 „	0,4 „	41	20
Boegangan	1,5 „	2,4 „	1,0 „	34	8
Boeloe-Pendrian	1,6 „	2,4 „	0,0 „	766	1172

verschillende vindplaatsen der imagines namen we nu het volgende waar (tabel 26).

De afstand tot den kampong is gemeten tot aan het dichtst bij de broedplaats gelegen uiteinde en is dus zoo klein mogelijk genomen.

Van deze vindplaatsen kan alleen de vierde voor de meting der vliegwijdte gebruikt worden, daar bij de drie anderen, speciaal bij de eerste, het niet uitgesloten is, dat onbelangrijke uitzonderings broedplaatsen, die wij over het hoofd hadden gezien, de daar gevangen imagines geleverd hadden. Bij de vangsten in Boeloe-Pendrian is dit ondenkbaar.

We komen dus hier tot een vliegafstand, die zeker door groote hoeveelheden ludlowi geregeld wordt afgelegd, van 1,6 K M.

Wat M. rossi betreft, hoewel tusschen Boeloe-Pendrian en de zoutwaterzône verscheidene broedplaatsen dezer soort te vinden waren, waren die toch van zoo weinig beteekenis (tenminste gedurende de periode van dit onderzoek), dat de rossi die in deze kampongs gevonden werden, noodzakelijk voor het grootste deel uit de zoutwaterbroedplaatsen afkomstig moeten zijn geweest, zoodat we ook voor rossi tot dezelfde minimum vliegwijdte komen.

Voor beide soorten geldt deze afstand alleen, voor de omstandigheden die hier verwezenlijkt zijn, nml. voor een vliegwijdte over een onbebouwd terrein.

G. Verspreide opmerkingen over de biologie van enkele Anophelinen.

1. Discordantie tusschen vangsten van larven en imagines.

Deze discordantie is zeer opvallend bij barbirostris en sinensis, in dien zin, dat men meestal veel meer barbirostris dan sinensis larven, en veel meer sinensis imagines dan barbirostris imagines vangt, niet alleen bij vangsten in huizen, maar ook in stallen: (Tab. 27).

Withregard to the several localities of the imagines we observed the following: (Table 26).

The distance to the kampong is measured to the end lying nearest to the breeding place, consequently is taken as small as possible.

Of these localities only the fourth can be used for measuring the flying radius, because it is not excluded that minor exceptional breeding places, that we had overlooked, had produced the imagines caught at the other three and specially at the first one. With the catches in Bulu-Pendrian this is inconceivable.

Thus we get a flying distance of 1. 6 K.M. that without doubt is regularly covered by great numbers of ludlowi.

As to M. rossi, though several breeding places of this species could be found between Bulu-Pendrian and the saltwater area, they were yet of so little importance (at least during the period of this enquiry), that the rossi, which were caught in these kampongs certainly for the greater part must have hatched from the saltwater breeding places, so that for rossi also we get the same minimum of flying distance.

For both species this distance holds good only under the circumstances realized here, viz. that the flying grounds are barren and not covered with houses.

G. Remarks on the biology of some Anophelines.

1. Discordance between catches of larvae and of imagines.

This discordance is very conspicuous with barbirostris and sinensis, in that way that usually much more larvae of barbirostris than of sinensis, and much more imagines of the latter than of the former are caught, not only with catches in houses, but as well in stables (Table 27).

Tabel 27.

Vindplaats *Locality*	*proportion fo* verhouding van: larv. sinens. / larv. barbir.	imag. sinens / imag. barbir.	*second proportion greater than first* tweede verhouding grooter dan eerste:
Kepetakan	$\frac{221}{31}$: 7	$\frac{429}{33}$: 13	2 ×
Soendatar en Loeb. Sikaping	$\frac{278}{1468}$: 0.2	$\frac{1378}{13}$: 106	530 ×
Mandailing Aug-Oct.	$\frac{2460}{3503}$: 0.7	$\frac{1024}{342}$: 3	4.3 ×
Mandailing Oct-Maart.	$\frac{6112}{2900}$: 2.1	$\frac{2500}{202}$: 12.7	6 ×

In ieder geval is dus de verhouding sinensislarven: barbirostrislarven steeds veel kleiner dan die van sinensisimagines: barbirostrisimagines. Het is duidelijk dat deze omstandigheid op de beoordeeling van de gevaarlijkheid van barbirostris van invloed moet zijn.

Consequently the proportion sinensis larvae: barbirostris larvae is always much smaller than that of sinensis imagines: barbirostris imagines. It is obvious that this circumstance must exert its influence on the judgment of the dangerousness of barbirostris.

2. Antagonismen tusschen soorten.

Dit punt sluit nauw aan het vorige aan en laat zich het best direct aan een voorbeeld demonstreeren.

In Semarang waren in Juli en Augustus 1918 de zoutwatervischvijvers zoowel voor rossi als voor ludlowi verreweg de belangrijkste broedplaatsen. Het is dus niet te verwonderen, dat in de nabij de zoutwaterzône gelegen kustkampongs, in die maanden meer ludlowiimagines gevonden werden dan in de meer landinwaarts gelegen kamponggroep Boeloe-Pendrian. Dat men in de kunstkampongs minder rossi in de huizen vond, hoewel toch evenveel larven in het zoutwater voorkwamen als van ludlowi, kon nog aan een minderen drang tot huisbezoek bij de eerste soort worden toegeschreven. Onbegrijpelijk wordt het dan

2. Antagonism between species.

This subject is closely connected with the former and is best demonstrated by an instance.

In July and August '918 the saltwater fishponds were by far the most important breeding places in Samarang, so for rossi as for ludlowi. Consequently it is not strange, that in the litoral kampongs, situated near the saltwater limit, more ludlowi imagines were found in those months, than in the group of kampongs Bulu-Pendrian. That in the litoral kampongs less rossi were found in the houses, though of this species yet the same quantities of larvae occurred in the saltwater as of ludlowi, could still be put down to the fromer species being less inclined to visit the houses. But then it is inconceivable that in Bulu-Pendrian,

echter dat men in Boeloe-Pendrian, dus verder van hare voornaamste broedplaatsen, zooveel meer rossi vindt, niet alleen absoluut meer, maar ook relatief, in vergelijking met ludlowi zooals uit het volgende blijkt:

Semarang, Juli-Aug. 1918.
Kustkampongs.

ludl. als imago in huizen 568, als larve in zoutw. 1265
ros. „ „ „ „ 82, „ „ „ „ 1340

Boeloe-Pendrian

ludl. als imago in huizen 766.
ros. „ „ „ „ 1172, als larve in zoetw 50.

In September tot November veranderde de toestand. De larven uit de vischvijvers leverden toen nagenoeg alleen rossi (Tab. 16 b.). In dien tijd werd er nog maar zeer weinig ludlowi in de huizen gevangen, zoowel in Boeloe-Pendrian als in de kustkampongs, terwijl rossii nu in de laatsten veel frequenter was dan vroeger, zoowel absoluut als ten opzichte van ludlowi:

Semarang, Sept.-Nov. 1918.
Kustkampongs.

ludl. als imago in huizen 145, als larve in zoutw. 7
ros. „ „ „ „ 336, „ „ „ „ 1027

Boeloe-Pendrian

ludl. als imago in huizen 14, als larv. in zoetw. 3, in zoutw. 6
ros. „ „ „ „ 210.

De grootere hoeveelheden van rossi, plaatselijk samengaande met een geringere, tijdelijk met een afnemende ludlowifrequentie, spreekt wel voor de veronderstelling, dat we hier met een antagonisme tusschen beide soorten te doen hebben. Opgemerkt zij nog, dat we onder rossi steeds bedoelen de vorm met de ludlowilarve.

3. Verandering in de Anophelinenfauna eener broedplaats.

Hiervan hebben we enkele voorbeelden verzameld. Het eerste betreft een kleine zout-

consequently on a greater distance from their main breeding places so many more rossi are found, not only absolutely, but also proportionally, compared with ludlowi, as shows the following:

Samarang, July-August 1918.
Litoral kampongs.

ludl. as imago in hosues 568, as larva in saltw. 1265.
ros. „ „ „ „ 82, „ „ „ „ 1340.

Bulu - Pendrian

ludl. „ „ „ „ 766.
ros. „ „ „ „ 1172, as larva in freshw. 50.

In September till November this condition changed. Then the larvae from the fishponds yielded nearly only rossi (Tab. 16 b). In those months very few ludlowi were still to be catched in the houses, both in Bulu-Pendrian and in the litoral kampongs, while in those latter rossi was much more frequent now than before, both absolutely and compared to ludlowi.

Samarang. September-November 1918.
Litoral kampongs.

ludl. as imago in houses 145, as larva in saltw. 7.
ros. „ „ „ „ 336, „ „ „ „ 1027.

Bulu - Pendrian.

ludl. as imago in houses 14, as larva in freshw. 3, in saltw. 6
ros. „ „ „ „ 210.

The great quantities of rossi, coinciding locally with a lesser, temporarily with a decreasing frequency of ludlowi, justifies the supposition that here we have an antagonism between the two species. Be it remarked, that with rossi we always mean the form with the ludlowi larva.

3 Changes in the Anopheline-fauna of a breeding place.

Hereof we collected some instances, the first concerning a small grassbordered salt-

waterplas (Tjilatjap), met gras langs den kant en begroeid met bies, Monochoria en algen.

28/II-8/III, 1917 vonden we er 6 barbirostris, 1 indefinita en 3 fuliginosus. Sinds 17/III regende het niet meer, 19/III was de poel geheel droog, 23/III was er na de regens weer water in.

25/III-31/III gevonden 6 barbirostris, 7 sinensis, 3 punctulata. 4/IV werden geen Anophelinenlarven gevonden, 6/IV is de poel weer uitgedroogd, maar van af 9/IV weer gevuld.

10-23/IV gevonden 6 kochii, 2 barbirostris, 2 sinensis, 13 punctulata. Fuliginosus was dus na de eerste uitdrooging voorgoed verdwenen, daarvoor kwamen in de plaats sinensis, punctulata en kochii.

Opmerkelijk is hoe snel na de droogte wederom larven te vinden waren. Na de eerste uitdrooging bedroeg die periode twee dagen. Na de tweede uitdrooging werden de larven reeds na 24 uur weer gevonden, waaronder één zeker ouder dan één dag. Het is dus waarschijnlijk (en overigens volstrekt niet zonder precedent), dat de larven in vochtige modder de droogte overleefd hadden, zooals we werkelijk in uitgedroogde poeltjes zagen dat met ludlowi, barbirostris en indefinita het geval was (zoetwater).

In de sawah's van Mandailing zagen we het volgende: Vóór de bewerking zijn de sawah's daar toch gedeeltelijk met water bedekt. In het begin der bewerking wordt de grond omgeploegd en is het water zeer troebel, daarna wanneer de rijst eenmaal geplant is, wordt het weer helder. De vondsten zijn vermeld op bladz. 59.

Hier zien we dus, nadat de sawah's in bewerking komen een sterke toename van sinensis, die aanhoudt, wanneer ze eenmaal afgeplant zijn. Bij barbirostris heeft het begin der bewerking, met de daaraan verbonden troebeling van het water door het omploegen, een tijdelijke vermindering ten gevolge. Te Tjilatjap zagen we datzelfde ook tegen het einde der rijstgroei, wanneer men het

water pool (Tjilatjap), grown over with rush Monochoria and algae.

28/II-8/III, 1917 we found there 6 barbirostris, 1 indefinita and 3 fuliginosus. From 17/III it was not raining any more, 19/III the pool had absolutely dried up. 23/III after the rains there was some water again.

25/III-31/III found 6 barbirostris, 7 sinensis, 3 punctulata. 4/IV no Anopheline larvae found; 6/IV the pool was dry, but from 9/IV filled again.

10-23/IV, found 6 kochii, 2 barbirostris, 2 sinensis, 13 punctulata. Consequently fuliginosus after the first drying up had disappeared altogether, its place was taken by sinensis, punctulata and kochii.

It is remarkable how soon after the dryness the larvae were to be found again. After the first drying up, that period was two days. After the second drying up the larvae were found after 24 hours already, one of them being certainly older than one day. Consequently it is probable (and moreover not at all without precedent) that the larvae had lived throughout the dryness in the wet mire, so as we really saw it to be the case with ludlowi, barbirostris and indefinita in dried up freshwater pools.

In the sawahs of Mandailing we saw the following: Before the tillage, sawahs there are partly covered with water; first the soil is ploughed and then the water is very dirty; afterwards, when the rice is planted it gets clear again. The results are mentioned on page 59.

So here we see, after the sawahs getting tilled, a big increase of sinensis, that continues after they have been planted. With barbirostris, the beginning of the tillage, with in consequence the pollution of the water by the ploughing, is followed by a temporar decrease. In Tjilatjap we saw the same at the time of the ripening of the rice, when the water is drained off, and only a

	Aug. — Oct.				Oct. — Maart	
	onbewerkt *not tilled*		bewerkt *tilled*		bewerkt *tilled*	
	aantal *number*	°/o	aantal *number*	°/o	aantal *number*	°/o
barbirostris .	320	29,5	168	12,7	1121	21,9
sinensis	458	43.9	870	.65,1	3220	62,8
indefinita	112	10,7	27	2,1	434	8,5
punctulata	8	0,8	23	1,7	53	1,0
kochii	25	2,3	25	1,9	33	0,6
aconita type	60	5,7	207	15,5	—	—
„ var.	5	0.5	1	0,1	141	2,7
fuliginosus	67	6,4	8	0,6	64	1,2
maculatus	1	0,1	4	0,3	40	0,8
aitkenii	1	0,1	—	—	3	0,1
ludlowi	—	—	—	—	19	0,4

water laat afloopen en nog slechts enkele troebele plasjes overblijven. Daarin vindt men dan sinensis en geen barbirostris meer, die vóór dien tijd over de eerste overheerschte. Indefinita gedroeg zich in deze in Mandailing, vreemd genoeg, als barbirostris, terwijl aconita(type) meer gedurende het begin der bewerking voorkwam.

De zeer opvallende verandering in de Anophelinenfauna der sawah's van Modjowarno, waarbij naast indefinita of, ook in plaats van deze, aconita optrad, voornamelijk in de reeds rijpe, maar nog niet geoogste velden (dus juist andersom als in Mandailing), werd reeds in detail geschetst.

4. Anophelinen en regen.

We willen het hier niet hebben over den invloed van den regen op de larven via de broedplaatsen, maar op de imagines zelve en wel op hunne neiging tot huisbezoek.

few dirty pools remain. In those sinensis is found then, and no more barbirostris, that before was prevailing on the former species. In Mandailing indefinita behaved, rather strange, as barbirostris, while aconita (type), was more frequent at the beginning of the tillage.

The very conspicuous change of the Anopheline fauna of the sawahs at Modjowarno, where aconita appeared together with indefinita, or also instead of this latter species, chiefly in the fields where te rice was ripe, but not yet cut (thus just the opposite as in Mandailing), has been detailed already.

4. Anophelines and rain.

We will not discuss here the influence of the rain on the larvae via the breeding places, but on the imagines proper, and particularly on their dispositon te visit the houses. In the passangrahan [1]) of Lubu.

1) Passangrahans are (Government-) buildings in the interior, where officials and travellers may stay for some time.

In de pasanggrahan van Loeboe Sikaping vonden we het volgende bij avondvangsten:

Sikaping we found the following at the eveningcatches:

Soort *Species*	avondregen 12 vangsten *rain at night 12 catches*		regen alleen overdag 3 vangsten *rain only at daytime* *3 catches*		geen regen 11 vangsten *no rain 11 catches*	
	geheel *total*	per dag *per diem*	geheel *total*	per dag *per diem*	geheel *total*	per dag *per diem*
sinensis	278	23	40	13	32	3
fuliginosus	292	24	20	7	39	3,5
kochii.	—	—	—	—	1	0,1
barbirostris	—	—	—	—	1	0,1
aconita	25	2	8	2,7	8	0,8

Voor sinensis en fuliginosus is het zeer duidelijk, dat de avondregen en in mindere mate de regen overdag, het huisbezoek bevorderen. In den koestal vonden we na een vorigen avond regen niet méér anophelinen dan anders, maar ook niet duidelijk minder. Bij andere insecten vindt men iets dergelijks, zoo bijv. bij de Leptocorisa acuta (walang sangit) die in de rijstvelden leeft, maar bij hevige regens ook de huizen bezoekt. Prof. Schüffner deelde ons mede, dat hij op de Karohoogvlakte bij regenweder groote hoeveelheden maculatus in de huizen zag verschijnen.

Waar regens op deze wijze huisbezoek van anders weinig domestieke muggen bevorderen, daar is het duidelijk dat regen ook op de gevaarlijkheid der mug invloed kan uitoefenen door ze de gelegenheid te geven meer intiem met gametendragers in aanraking te komen. Zoo vonden we bijv. na regenavonden fuliginosus den volgenden morgen in onze klamboe.

With regard to sinensis and fuliginosus it is very obvious that the rain in the evening and in a lesser degree the rain at daytime has a noticeable influence on the presence of these species in the houses. In the stable we found after the rain of the night before, not more anophelines than usually, but also not distinctly less. Something like this is found with other insects f. i. with Leptocorisa acuta (mal. walang sangit) that lives in the ricefields, but also, when it is raining heavily, penetrates into the houses. Prof. Schüffner told us, that on the Karo-plateau he saw larger quantities of maculatus appear in the houses, when the weather was rainy.

Where in this way the rain intensifies the visiting of the houses by mosquitos, otherwise little domestic, it is clear that the rain may affect as well the dangerousness of the mosquito by giving it the occasion to come into closer touch with crescentcarriers. Thus we found f. i. fuliginosus on the mornings after rainy nights in our mosquito net.

5. Rijkdom der broedplaatsen aan Anophelinenlarven.

In de meeste gevallen is het niet gemakkelijk larven van Anophelinen in groote

5. On the quantities of Anopheline larvae in the breedingplaces.

Usually it is no easy work to catch Anopheline larvae in big quantities. Condi-

quantiteiten te vangen. Toestanden als die welke Christophers ergens beschrijft, waar hij larven van M. culicifacies de randen van regenwaterpoelen in zulke hoevelheden zag bedekken, dat ze een uit de verte zichtbaar vliesje vormden, zijn zeker zeldzaam. Maar ze komen toch bij ons voor, en wel:

In de zoutwatervischvijvers langs de kust. Hier zijn het de larven van M. rossi en M. ludlowi. Men ziet ze wel niet uit de verte door de algenvegetatie die de wateroppervlakte dekt, maar men kan zich de hoeveelheden die er zijn waar maken, door eens te tellen hoeveel men er op een schep vangt, het zijn er honderden. Soms, maar minder regelmatig, kan men dergelijke verzamelingen in kleine, vegetatielooze of grasbegroeide zoutwaterplasjes buiten de vischvijvers aantreffen, uit rossi alleen of uit rossi en ludlowi bestaande.

Buiten de zoutwaterzône hebben we alleen nog maar sommige indefinitabroedplaatsen zoo rijk bezet gevonden. Hier zijn het echter nooit grootere waterverzamelingen, zooals vischvijvers, maar kleine, meest vegetatielooze poeltjes met troebel water. Vooral vindt men die op de sawahs, wanneer ze reeds omgeploegd zijn, maar er nog zoo weinig water op staat, dat er slechts kleine plasjes zijn. Verder (maar zeldzamer) treft men ze aan als plasjes op wegen, of met water gevulde wagensporen.

Andere broedplaatsen mogen rijkelijk larven bevatten, een vangst moge eenige honderden larven inbrengen, zulke massa's als in de beide bovengenoemde categorieën vonden we tot nu toe niet.

Het is moeilijk uit te maken, wat de epidemiologische beteekenis van zulke massa's larven is, speciaal in verband met ludlowi. Zware malariahaarden komen voor in aansluiting aan zulke dicht bezette broedplaatsen (Semarang, Soerabaia), maar niet minder zware bij ludlowibroedplaatsen, die in vergelijking met de eersten, veel minder rijk zijn (Mandailing, Kepetakan).

tions as described somewhere by Christophers, where he saw the larvae of M. culicifacies covering the borders of rainwaterpools in such quantities that they formed a fleece, visible from a distance, are scarce to be, sure. Yet occassionly we see them here as well, viz:

In the saltwater fishponds along the coast; the larvae in question are of M. rossi and of M. ludlowi. They are not to be seen, it is true from a distance, through the vegetation off algae that is covering the surface of the water, but the big quantities present can be verified, by counting how many are caught in one scoopfull, they are hundreds. Sometimes, but less regularly, such collections are to be found in small saltwaterpools, without vegetation or covered with grass, off the fishponds, consisting of rossi only or of rossi and ludlowi together.

Off the saltwater area, we only found some indefinita breedingplaces occupied so abundantly. In this cases the collections of water are never large ones as fishponds are, but small pools with dirty water, usually without vegetation. They are found chiefly on the sawahs, when these are ploughed already, but covered still with so little water, that it gathers only in small pools. Moreover (but not very often) they are found as small pools on roads, or as cart-ruts, filled with water.

Other breeding places may abundantly contain larvae, one single catch may bring in some hundreds, such masses as in both categories mentioned we, did not find till now.

The epidemiological significance of such big quantities of larvae is difficult to explain, especially with regard to ludlowi. Heavy malarial focuses are met with in connection with breeding places occupied so tightly (Samarang, Sourabaya), but not less heavy ones are found near ludlowi breeding places, that compared to former, are much less crowded (Mandailing, Kepetakan).

6. Beteekenis van sawah voor de malaria-epidemiologie.

Zonder dit allerbelangrijkste onderwerp hier in zijn geheel te kunnen behandelen, zouden we er toch op willen wijzen, dat sawah's eersterangs broedplaatsen voor Anophelinen zijn, in alle stadien der bewerking. Somtijds krijgt men den indruk, dat de larven beperkt zijn tot de omgeving van het wateronkruid en het gras langs de galangans. Even vaak vindt men de larven echter juist tegen de rijstpollen aan, geheel onafhankelijk van al dan niet aanwezig onkruid. De stelling, die men soms hoort, dat alleen in verwaarloosde, door onkruid overgroeide sawah's veel larven voorkomen is, gegeneraliseerd tenminste, niet juist.

Een andere vraag is evenwel, of er gevaarlijke soorten in voorkomen. In Mandailing was de daar gevaarlijkste soort, M. ludlowi, maar heel zelden in de sawah te vinden, maar overigens komen soorten die als gevaarlijk te boek staan, zooals aconita en maculatus er vaak in voor.

Dit leert o. m. het voorbeeld van Modjowarno, waar de sawah's zorgvuldig gewied werden en waar, zelfs nadat dit wieden moest ophouden, de ontwikkeling van onkruid gering was en eerst grooter omvang aannam, nadat de rijst reeds lang geoogst was. Dat de sawah's daar echter toch gevaarlijk waren, was niet een gevolg van de groei van onkruid, maar van eigenaardige, ons nog niet duidelijke omstandigheden die heerschen in de periode direkt voorafgaande aan het snijden van de rijst en die blijkbaar gunstig zijn voor de ontwikkeling van M. aconita, vooral wanneer de halmen omvallen. Groei van onkruid heeft daar niets mede te maken, want, wanneer dit het weligst tiert, en inderdaad massa's Anopheles larven op de overwoekerde velden te vinden zijn, is aconita reeds weer verdwenen.

Uitdrukkelijk zij gezegd dat we ons wel bewust zijn dat de toestanden in Modjo-

6. The part of sawahs in epidemiology of the malaria.

Without being able to discuss to the bottom this most important subject, we would like to remark, that sawahs in all stages of tillage are first rate breedingplaces for Anophelines. Sometimes the larvae seem to be limited to the neighbourhood of the waterweeds and of the grass along the draining ditches. But as often the larvae are found right close to the stems of the rice, quite independent from weeds being present or not. The assertion sometimes heard of, that great quantities of larvae are found only in neglected sawahs overgrown with weeds, is, at least generalized, not true.

Another question however is, whether the dangerous species live in the sawahs or not. In Mandailing, the most dangerous species there being ludlowi, this one was only very seldom to be found in the sawah, but in other stations, species that pass for dangerous ones, as aconita and maculata are found there often.

This is evident a.o. from the instance of Modjowarno, where the sawahs were carefully weeded and where, even after this weeding must be stopped, the growth of weeds was scanty and increased only a long time after the rice being cut already. That however the sawahs yet were dangerous at that station was not due to the growth of weeds, but to peculiar circumstances, that are not yet clear, prevailing in the period immediately prior to the cutting of the rice, and that apparently are favorable to the development of M. aconita, especially when the culms fall. Growth of weeds has no influence in that way, for when these are thriving most luxuriously, and indeed lots of Anopheline larvae are to be found on the overgrown fields, aconita has disappeared again already.

Be it said emphatically that we know quite well that the conditions prevailing in

warno niet overal heerschen, Mandailing is daarvan een voorbeeld (aconita in 't begin der sawahbewerking). Ons voorbeeld wil slechts onze bewering, dat de aangehaalde stelling in hare algemeenheid niet juist is, staven.

7. Relatieve frequentie van de mannetjes- Anophelinen.

Algemeen wordt aangenomen dat deze des te hooger is, hoe meer men de broedplaatsen der betreffende soort nadert. Dit is dus alleen dáár waar te nemen, waar het areaal der broedplaatsen in het algemeen of dat der bepaalde soort in het bijzonder, sterk gelocaliseerd is. Voor Nederlandsch Indië, waar in elk door ons onderzocht gebied geen dezer voorwaarden vervuld was, was het dus niet mogelijk deze zaak na te gaan, met uitzondering van M. ludlowi aan de kust.

In Semarang vonden we in kampongs die vlak aan het zoutwatergebied grensden 293 v. en 160 m. dat is dus aan m. 40 % van het totaal. In kampongs 0,8 K. M. van de broedplaatsen verwijderd, vonden we 642 v. en 123 m. dat is 16 % m. en in zulke 1,6 K. M. verwijderd, 623 v. en 161 m. dat is 20 % m. Vlak bij de broedplaatsen is het aantal m. dus wel grooter, maar verderop blijft het na de eerste daling vrijwel gelijk. In Soerabaia was het percentage der mannetjes in kampongs vlak bij en tusschen de broedplaatsen 24 (509 m. en 1612 v.), dus meer overeenstemmende met het cijfer der kampongs verder van de broedplaatsen gelegen in Semarang. In Kepetakan was het cijfer 5,7 % (11 m. en 180 v.), hoewel de verste broedplaatsen daar niet meer dan 1,3 K. M. weg lagen. In Mandailing, waar de broedplaatsen (zoetwatervischvijvers) meestal niet meer dan 0,5 K. M. ver waren, was het percentage mannetjes toch slechts 9 (189 m. en 1798 v.).

Modjowarno are not the same everywhere f. i. in Mandailing (aconita at the beginning of the tillage of sawahs). Our instance is only intended to support our assertion, that the said thesis in its generality is not exact.

7. Relative frequency of the Anopheline males.

It is generally accepted that the nearer breeding places of the species in question, the higher this frequency. Consequently this can be observed only where the area of the breeding places in general, or of a certain species in particular, is localised sharply. For Netherlands India, where in no area, examined by us, any of these conditions were fulfilled, it was for that reason impossible to pursue the question, excepted with regard to M. ludlowi at the coast.

In Samarang we found in kampongs that were situated right next to the saltwater area, 293 f. and 160 m., thus the m. being 40 % of the total. In kampongs on 0.8 K. M. distance from the breeding places we found 642 f. and 123 m., i. e. 16 % m., and in such on a distance of 1.6 K. M. 623 f. and 161 m., i. e. 20 % m. In the neighbourhood of the breeding places, the number of males is greater, it is true, but after the first decrease on a certain distance it remains pretty well the same for farther distances. In Sourabaya the percentage of the males in kampongs right next and among the breeding places was 24 % (509 m. and 1612 f.), so more corresponding to the figure of the Samarang kampongs, that are farther away from the breeding places. In Kepetakan the percentage was 5.7 % (11 m. and 180 f.), though the farthest breeding places were on no greater distance than 1.3 K. M. In Mandailing, where the breeding places (freshwater fishponds) generally were on no greater distance than 0.5 K. M. yet the percentageof the males was only 9 (189 m. and 1798 f.).

Dat overigens het relatieve aantal mannetjes van geheel andere factoren dan van den afstand tot de broedplaatsen invloed kan ondervinden leert het volgende:

Aan den heuvelvoet te Semarang vonden we in de huizen aan indefinita: 85 v. en 39 m. dus 31 °/₀ m. In de karbouwenstallen in hetzelfde dorp vonden we 434 v. en 6 m. dus 1,4 °/₀ m. In de pasanggrahan van Loeboe Sikaping vonden we van sinensis 5 °/₀ m. (17 m. en 333 v.), van fuliginosus 13 °/₀ (46 m. en 305 v.). In de koeienstal in hetzelfde gebouw vonden we van sinensis 2 °/₀ m. (8 m. en 360 v.), terwijl van fuliginosus geen m. en 49 v. gevangen werden.

In Modjowarno vonden we het volgende:

	°/₀ mannetjes van		
	aconita	kochii	indefinita
op karbouwen 's avonds gev.	8	4	5
bij huizen 's avonds gevangen	5	5	3
bij huizen 's morgens gevangen	43	50	37

De huizen waarbij 's avonds gevangen werd waren dezelfde waarbij dit 's morgens gebeurde. De karbouwenstal was vlak daarbij. De afstand tot de broedplaatsen was dus overal dezelfde. Het verschil in de frequentie der mannentjes was dus een gevolg: a. van de verschillende omstandigheden, die heerschten in de vindplaatsen nabij de huizen en op den karbouw, dus 't zelfde wat we in Semarang en Loeboe Sikaping vonden, en b. van de verschillende omstandigheden die 's morgens en 's avonds in één en dezelfde vindplaats heerschen.

Van andere soorten waarvan we wat meer materiaal hebben vonden we nog: (Tab. 28).

That for the rest, quite other agents, than the distance from the breeding places, may affect the relative number of the males, is shown by the following:

At the foot of the hills in Samarang we found in the houses indefinita, 85 f. and 39 m., thus 31 °/₀ m. In the buffalo stables in the same kampong we found 434 f. and 6 m, i.e. 1.4 °/₀ m. In the pasanggrahan at Lubu Sikaping we found male sinensis 5 °/₀ (17 m. and 333 f.), male fuliginosus 13 °/₀ (46 m. and 305 f.). In the cattle shed of the same house we found male sinensis 2 °/₀ (8 m. and 360 f.), while of fuliginosus 49 females but no males were caught.

In Modjowarno we found:

	°/₀ males of		
	aconita	kochii	indefinita
caught on buffalos at night	8	4	5
„ at the houses at „	5	5	3
„ at the houses at morning	43	50	37

The houses mentioned in the different items of this table were the same. The buffalo shed was quite near the house. Thus the distance to the breeding places was the same in all cases. Consequently the difference of the frequency of the males was due to: a. the different conditions that prevailed in the localities near the houses and on the buffalo, the same we found in Samarang and Lubu Sikaping; b. the different circumstances, prevailing in the same localities in the morning and at night.

Of other species, whereof we have some more material, we found: (Table 28).

Tabel 28.

Station	sinens. v. *f.*	sinens. m. *m.*	barb. v. *f.*	barb. m. *m.*	acon. v. *f.*	acon. m. *m.*	karw. v. *f.*	karw. m. *m.*	punct. v. *f.*	punct. m. *m.*
Loeboe Sikaping.	—	—	6	1	1	0	65	1	—	—
Mandailing.	77	341	63	1	78	0	—	—	42	2
Semarang.	—	—	43	14	45	15	—	—	—	—
Soerabaia.	5	0	18	2	13	3	—	—	—	—
Kepetakan.	425	4	30	3	—	—	—	—	—	—
Total Totaal	507	345	160	21	137	18	65	1	42	2

De relatieve verhouding tusschen m. en v. kan dus enorme verschillen vertoonen bij dezelfde soort op verschillende plaatsen.

Christophers geeft nog aan dat, wanneer de broedplaatsen eener soort verdwijnen, de wijfjes langer nog te vinden zijn dan de mannetjes. Voor ludlowi in Semarang ging dit niet op. De ludlowi broedplaatsen produceerden daar in September al veel minder en waren in Oct.—Nov. nagenoeg geheel uitgeput. Toch vonden we in de kustkampongs in Juli en Aug. 23 °/₀ m., in September 16 °/₀, maar in October-November weer 24 °/₀. In Boeloe-Pendrian waren deze cijfers resp. 20 °/₀, 20 °/₀ en 28 °/₀.

8. Periodiciteit van Anophelinen.

Deze is in Nederlandsch-Indië met een zoo gelijkmatig klimaat veel minder sterk ontwikkeld als bijv. in Britsch-Indië, waar de Anophelinenfauna in de verschillende seizoenen zeer kan wisselen: sommige soorten zijn in bepaalde seizoenen in het geheel niet te vinden, anderen nog maar in geringe hoeveelheden of alleen als enkele larven.

Ondanks de geringe klimaatswisseling, vertoont ludlowi aan de kust toch een zeer duidelijke periodiciteit, waarbij ze na September als larve en imago bijna geheel verdwijnt (zie bladz. 24 en 54). Naar hij mij me-

So the relative proportion of males and females of the same species can show enormous differences on different places.

Moreover Christophers mentions that, when a species disappears from a breeding place, the females are still to be found when the males have disappeared already entirely. This was not so with ludlowi in Samarang. In September the production of the breeding places had lessened a good deal already, and in October—November they were nearly entirely exhausted. Yet in the kampongs on the coast we found in July and August 23 °/₀ males in September, 16 °/₀, but in October—November 24 °/₀ again. In Bulu-Pendrian these figures were resp. 20 °/₀, 20 °/₀ and 28 °/₀.

8. Periodicity of Anophelines.

In Netherlands India, with such an equal climate this periodicity is much less developped as f. i. in British India, where the Anopheline fauna is liable to great changes in the different seasons: in certain seasons some species are not to be found at all, other ones in small quantities or as single larvae only.

Notwithstanding the insignificant change of climate, ludlowi on the coast shows a very distinct periodicity, disappearing nearly entirely after September as larva and as imago (vide p. 24 and 54). Dr. Citroen in-

dedeelde, nam Dr. Citroen in Soerabaia hetzelfde waar.

Een dergelijke even sterk uitgesproken periodiciteit vertoonden bij ons onderzoek te Modjowarno M. aconita, M. barbirostris en N. fuliginosus. Maar op andere plaatsen was bij deze soorten van periodiciteit niets te bemerken.

Een zoo uitgesproken periodiciteit is ons van andere soorten niet bekend. Bij indefinita komt iets voor wat men pseudoperiodiciteit zou kunnen noemen en die hierin bestaat, dat in het aantal larven dat men vindt geen merkbare verandering komt, maar wel in het aantal te vangen imagines. Zoo werden in Mandailing van Aug.—Oct. 192 indefinita gevangen, van Nov.—Maart 2158. Het aantal larven dezer soort in de eerste periode gevangen bedroeg echter 662, in de tweede periode 779, dus nauwelijks meer.

In verband met het bovenstaande rijst de vraag, waar Anophelinen de voor hun ongunstige perioden doorbrengen. Voor ludlowi kan deze vraag niet steeds op dezelfde wijze beantwoord worden. In Semarang namen we niet waar, dat ze geheel uit haar gewone broedplaatsen verdween, ze was er alleen sterk verminderd. Daarbij kwamen dan nog ongewone broedplaatsen (mandibak met zoetwater, zoetwater aan den heuvelvoet). In Soerabaia nam Dr. Citroen waar, dat ludlowi zich in enkele ook vroeger al aanwezige vindplaatsen bleef ophouden, maar overigens geheel verdween. Maar ook in die stad zag genoemde onderzoeker en ook Dr. Reylingh ludlowi van zeer ongewone broedplaatsen partij trekken tijdens het ongunstige seizoen.

In Emmahaven [1]) waar ludlowi eerst maandenlang ontbrak, toen plotseling als larve en imago optrad, om tenslotte weer te verdwijnen, gelukte het niet de schuilplaatsen

1) Schüffner, Swellengrebel, Swellengrebel-de Graaf en A. Moechtar, Med. B. G. D. 1919. III.

formed me, to have observed the same in Sourabaya.

Such another sharply defined periodicity was shown by M. aconita, M. barbirostris and N. fuliginosus during our enquiry at Modjowarno. But at other stations these species did not show any periodicity at all.

Such a distinct periodicity as of ludlowi is unknown with other species. With indefinita we observed something of the kind that could be said pseudoperiodicity, viz. that no change is noticeable in the number of the larvae, but certainly in that of the imagines found. Thus in Mandailing from August—October 192 indefinita were caught, from November — March 2158. However the number of larvae of this species caught in the first period amounted to 662, in the second period 779, so hardly more.

With regard to the foregoing, the question arises, where the Anophelines are passing the periods, that are unfavourable to them. For ludlowi, that question cannot always be answered in the same way. In Samarang we did not observe, that it disappeared altogether from the usual breeding places it only had diminished considerably. Besides there were the uncommon breeding places (bathing basin with freshwater, freshwater at the hillfoot). In Sourabaya Dr. Citroen observed, that ludlowi remained residing in some localities formerly present already, but otherwise disappeared entirely. But also in that town the said Dr. Citroen and Dr. Reylingh observed very uncommon breeding places being utilized by ludlowi during the unfavourable season.

In Emmahaven [1]), where first ludlowi was absent during months, then suddenly appeared as larvae and as imago and finally disappeared again, it was not possible

1) Schüffner, Swellengrebel, Swellengrebel-de Graaf and A. Moechtar, Mededeelingen van den Burgerlijken Geneeskundigen Dienst; 1919, III.

op te sporen [1]). Hier ware aan invoer van buiten te denken.

Ook voor andere muskieten bestaat de noodzakelijkheid van het doorkomen van moeilijke tijden en daarbij zien we dan, evenals bij ludlowi, het gebruik maken van ongewone broedplaatsen; zoo bijv. maculatus op het uitgedroogde eiland Penjengat, die tenslotte in mandibakken en regenputten te vinden was [2]).

1). Volgens een mededeeling van Dr. de Vogel werden deze later toch gevonden.

2) Richardson vermeldt, dat maculatus onder ongunstige omstandigheden zelfs in potscherven en pannen broedt (Ind. Med. Gaz. LIII. 1918).

to discover the hiding places [1]). This appearence might be due to import from the outside.

For other species also the necessity to get through hard times exists, and then we see, as we did with ludlowi, uncommon breeding places being utillized; thus f. i. with maculatus, on the island Penjengat, which finally was to be found in bathing basins and rain-tanks, when the island had dried out entirely [2]).

1). According to an information of Dr. de Vogel they were found afterwards.

2). Richardson mentions that maculatus is breeding even in potsherds and pans, when circumstances are unfavourable (Ind. Med. Gaz. LIII. 1918).

Myiobium myzomyiae, een parasitische Haplosporidie uit het darmkanaal van eenige Anophelinen

DOOR

N. H. Swellengrebel.

In Modjowarno vonden we bij 10 van de 300 wijfjes van M. indefinita een tot de Haplosporidiën behoorende parasiet van de binnenwand der maag. Deze parasiet, die we Myiobium myzomyiae noemen, willen we in het ondervolgende kort beschrijven:

De besmette maag is ondoorschijnend, melkwit van kleur, ook wanneer men er een dekglas oplegt, wordt ze maar weinig minder ondoorschijnend. Dit komt door de massa's kleine ovale sporen, waarmede de maag is opgevuld. Gedeeltelijk liggen die sporen vrij, gedeeltelijk zijn ze, door een nauwelijks zichtbaar vliesje tot ronde lichamen samengebonden. De kleinste dier bollen zijn ter grootte van een rood bloedlichaampje en bevatten maar weinig sporen (8-10). de meeste zijn echter 3-4 maal zoo groot en grooter, en bevatten dan ook veel meer sporen. Zooals een nader onderzoek leert zijn die bollen epitheelcellen of agglomeraten van epitheelcellen, door parasieten bezet.

In het gekleurde en gefixeerde praeparaat (fixeering: aceton-alcohol; kleuring: Giemsa) bemerkt men aanvankelijk van deze beparasiteerde cellen niet veel. Ze zijn gebarsten en hebben hun inhoud, bestaande uit de sporen en de cellen waaruit die ontstaan uitgestort. Die liggen dan vrij in het praeparaat (fig. 1-3), gemengd met de pycnotische en vrijwel structuurlooze kernen der epitheelcellen. Bij eenig zoeken vindt men evenwel ook nog intacte of nagenoeg intacte epitheelcellen, volgepropt met sporen en hunne moedercellen (fig. 4), en daarnaast veel minder

Myobium myzomyiae, a parasitic Haplosporidium found in the intestinal tract of some Anophelinae.

BY

N. H. Swellengrebel.

In Modjowarno we found with ten out of 300 female M. indefinita a parasite of the inner wall of the stomach, pertaining to the Haplosporadia. A short description of this parasite, that we will call Myobium myzomyiae, is following underneath:

The infected stomach is opaque, of a milky white colour, also if a coverglass is placed upon, it grows only little less opaque. This is due to the masses of small oval spores, with which the stomach is filled. Partly those spores are lying free, partly they are joined into round bodies by a scarcely visible membrane. The size of the smallest of these clusters, wich contain only a few spores (8-10), is that of a red corpuscle; the greater part however are 3-4 times bigger, and consequently contain many more spores. As is shown by a more exact examination these clusters are epithelial cells or agglomerations of such, occupied by parasites.

In the stained and fixed praeparation (fixing: acetone-alcohol; staining: Giemsa) these parasite-studded cells are at first hardly perceptible. They have burst and emptied their contents, consisting of the spores and of the cells from which these latter are coming forth, and which are to be seen lying freely around in the praeparation amongst the pycnotical and rather structureless nuclei of the epithelial cells. After searching for some time however, also intact or nearly intact epithelial cells are to be found stodged with spores and

sterk gevulde cellen, waarin nog geen sporen maar alleen de moedercellen ervan aanwezig zijn, en die we daarom voor de jongere stadiën van het parasitisme aanzien (fig. 5).

Het is de vraag, of de moedercellen der sporen buiten de gastheercel kunnen leven. Dat we ze zoo vaak daar aan troffen is mogelijk een gevolg der praeparatie. De vrijliggende parasieten zijn het duidelijkst. Daarom beschouwen we die het eerst (fig. 1-3). De parasieten bestaan uit klompjes protoplasma, die doordat ze dicht aaneen liggen een min of meer polygonalen vorm aannemen. Het protoplasma is goed kleurbaar, min of meer duidelijk alveolair gebouwd. De kern vertoont een dichte structuur.

De parasiet heeft eerst twee groote kernen (fig. 1-3, *a*), met vaak duidelijk periphere en centrale ophooping van chromatine. [1]) Door successieve kerndeelingen, krijgt men 4- (fig 1, *b*), en ten slotte 8-kernige stadiën, waarbij de kernen, min of meer duidelijk paarsgewijs gelegen zijn (fig. 1, *c*). De kerndeeling schijnt door eenvoudige uitrekking, ophooping van chromatine aan de beide polen en tenslotte doorsnoering in 't midden, plaats te hebben (fig. 2, en 3, *d* fig 1, *c*). Bij deze deelingen, wordt de kern geleidelijk aan kleiner.

Naast de groote 2-kernige parasieten vindt men er kleine, met kleine kernen (fig. 1, *e* en fig 2, *e*). We vermoeden dat deze ontstaan, door het uiteenvallen van stadiën, als die van fig. 1, *c* in 4 kleine 2-kernige cellen. Het is mogelijk, dat in deze kleine 2-kernige parasieten opnieuw nog kerndeelingen plaats hebben, fig. 2, *d* en fig 3, *f*. schijnen daarop te wijzen. Hoe dit ook zij, zeer waarschijnlijk is het, dat tenslotte de eigenlijke sporen ontstaan uit kleine ovale 2-kernige

1) Zooals steeds met organismen, die men niet ziet groeien, is deze „cyclus een samenvoeging van de verschillende gelijktijdig waargenomen stadiën in de volgorde, die wij het meest waarschijnlijk vinden.

their mother-cells (fig. 4), next to other much less filled cells, in which spores are not yet present but only the mother-cells, and which therefore ought to be considered as the earlier stages of the parasitsm.

It is questionable whether the mother-cells of the spores can possibly live outside of the host-cell. The fact that they are found there so often may be caused by the praeparation. The parasites, that are lying around freely, are most suited for observation, and therefore are dealt with first (fig. 1-3) The parasites consist of small lumps of protoplasma, that get a more or less polygonal form through their lying close together. The protoplasma takes the stain easily and shows a more or less distinctly alveolar structure, while that of the nucleus is more solid.

At first the parasite has two big nuclei (fig. 1-3, *a*). often with a distinct peripheric and central accumulation of chromatine [1]). Through successive karyokinesis, at first a stage with four (fig. 1, *b*) and finally with eight nuclei is reached: these nuclei are situated more or less in pairs (fig 1, *c*). The karyokinesis seems to, take place by simple distension, accumulation of chromatine at both poles and finally disjunction at the middle (fig. 2 and 3, *d*, fig, 1, *c*). Through these divisions the size of the nuclei is diminishing gradually.

Besides the big binucleated parasites, smaller ones are found, that have small nuclei (fig. 1, *e*, fig. 2, *e*). We presume, that these are the result of stages, as those of fig. 1, c, falling asunder in four small binucleated. It may be that karyokinesis again takes place in these small binucleated cells; fig. 2, *d*, and fig 3, *f*, seem to point in that direction. However this may be, it is very probable that finally the spores proper are proceeding from small, oval, binucleate parasites (fig. 1,

1) As always with organisms, that one does not s e e growing, also this „cycle" is a series of different stages, observed s i m u l t a n e o u s l y, arranged in that order of succession, we think the most probable.

parasieten (fig. 1, 2, *g*) waarvan de wand dikker wordt. Aanvankelijk is die nog niet zóó dik of de kleurstof kan erdoor naar binnen dringen (fig. 1-3, *h*). Zulke spòren blijken dan 2-kernig te zijn; de kernen hebben een zeer dichte structuur en kleuren zich veel intensiever dan die der overige stadiën. Die intensievere kleurbaarheid vonden we ook reeds bij sommige der kleine 2-kernige parasieten (fig. 3, *i*), reden te meer om die voor de vóórstadiën der sporen te houden. Andere sporen worden niet meer gekleurd, dit zijn vermoedelijk de rijpe. Opgemerkt zij nog, dat met geen der bekende methoden een pooldraad in de sporen kon worden aangetoond.

In fig. 4 is nog eens bij iets kleiner vergrooting een geheele epitheelcel door parasieten bezet in alle mogelijke stadiën van ontwikkeling, afgebeeld, voornamelijk om te doen zien, dat de geheele ontwikkeling tot en met de vorming der sporen, zich afspeelt in de epitheelcellen van den maagwand.

Fig. 5 eischt nog een nadere beschouwing. De cel is lang zoo zwaar niet aangetast als die van fig. 4; van 't eigenlijke, grof-alveolair gebouwde protoplasma is nog veel te zien, al is ook de kern reeds pycnotisch geworden. De parasieten hebben in 't algemeen dezelfde bouw en kernverdeeling als in de reeds beschreven vormen, maar ze zijn veel minder scherp begrensd. De vraag in nu, zullen stadiën als die van fig 5, *a*, na deeling reeds dadelijk sporen gaan vormen, of zullen die weer eerst tot groote tweekernigen (fig. 1, *a*), uitgroeien, om dan éèns, mogelijk meermalen, het deelingsproces te herhalen? In verband met het voorgaande vermoeden we het laatste. Is die voorstelling juist dan zou de ontwikkeling der parasiet als volgt gaan:

één 2-kernige kleine cel
„ 2-kernige groote cel
„ 4-kernige groote cel
„ 8-kernige groote cel
vier 2-kernige kleine cellen

2, *g*), whose wall grows thicker. At first this wall is not so thick yet, as to prevent the stain from penetrating through it (fig. 1-3, *h*). In this stage suchlike spores appear to be binucleated; the nuclei show a very solid structure and are taking the stain much more intensively than those of the other stages. With some of the small binucleated parasites (fig. 3, *i*), we found already this more intensive impregnableness: the greater reason for considering them as the earlier stages of the spores. Other spores do not take the stain any more, probably these are the ripe ones. Be it noticed that on none of the methods known a polar thread could be made evident.

In fig. 4 once more an entire epithelial cell, occupied by parasites in all possible stages of growth, is shown somewhat less magnified, principally to demonstrate that the whole development inclusive the forming of the spores is taking place in the epithelial cells of the wall of the stomach.

Fig. 4 still demands a closer inspection. The cell is not nearly so severely attacked as that of fig. 4; there is still much to bes een of the protoplasma proper, with its coarsely alveolar structure, though the nucleus may have grown pycnotical already. In the main the parasites show the same structure and karyokinetic stages, as the forms described already, but they are much less sharply defined. Now the question is, wether stages as shown in fig. 5 will form spores already immediately after having divided, or will they first develop into big binucleated, and then repeat the process of division once, or perhaps several times more? In connection with the foregoing, we presume the latter to be the actual way. If this representation is true, then the development of the parasite must be thought as follows:

one binucleated small cell
„ „ big „
„ tetranucleated „ „
„ octonucleated „ „
four binucleated small cells

Na eenige generaties, gaan dan de 2-kernige kleine cellen, niet meer in 2-kernige groote over maar in 2-kernige sporen.

Zoo zou men steeds op zijn minst 2-kernige cellen moeten hebben, men vindt echter ook wel eens éénkernige kleine cellen (fig. 3, *k*), de vraag is echter of de kernen hier niet op elkaar liggen. Éénkernige sporen vindt men ook wel eens, maar daar kan men dezelfde vraag stellen.

Behalve bij M. indefinita, vonden we de parasiet bij één (van de 62) wijfjes van C. kochii. Het is niet onmogelijk dat een krachtige parasieteering met Myiobium, de ontwikkeling van oöcysten van de malaria-parasieten zou kunnen tegenhouden. Maar van veel practische beteekenis schijnt ons dit niet te zijn: 1e omdat de parasiet zoo zeldzaam is, en 2e omdat ze vooral in weinig gevaarlijke soorten voorkomt.

Waar M. indefinita (blijkens den maaginhoud) zich niet zelden met plantaardig voedsel voedt, ligt het voor de hand aan te nemen dat de infectie per os, met voedsel door sporenhoudende faeces verontreinigd, plaats heeft. Infectie van de ovariën, of van de larven, analoog die met Nosema Stegomyiae, werd niet waargenomen.

Tenslotte zij nog vermeld, dat ééns besmetting van de epitheelcellen der malpighische buizen werd gezien.

Verklaring der figuren.

Fig. 1-3 zijn geteekend bij een vergrooting van Leitz ocul. 4, obj. $^1/_{12}$ O. I. (ca. 1000×), fig. 4-5 bij iets geringer vergrooting (ocul. 3, ca 800×).

Fig. 1-3. Losse (uit de gastheercel gevallen) parasieten en sporen.

a. Groote 2-kernige.
b. „ 4-kernige.
c. 8-kernige.
d. Verschillende kerndeelingsfiguren
e. Kleine 2-kernige.
f. Kleine 2-4-kernigen.

After some generations the small binucleated cells do not grow out into binuclear big ones, but into binuclear spores.

Thus only cells with at least two nuclei ought to be seen in the preparations, yet sometimes also small mononucleated cells are found (fig. 3, *k*), however it is questionable whether in this case the nuclei are not superposed. Mononucleated spores are also found now and again, but then the same question may be put.

Besides with M. indefinita we found the parasite with one female C. kochii (out of 62). It is not impossible that an intensive infection with Myiobium, might check the development of oocysts of the malarial parasites. But this does not seem to be of a great practical importance: 1o because the parasite is very rare, and 2o because it was found mainly in less dangerous species.

As M. indefinita (according to the contents of the stomach) not seldom is feeding on vegetable food, it is obvious to suppose that the infection takes place per os, through food soiled with faeces containing spores. Infection of the ovaries or of the larvae, analogous to that with Nosema Stegomyiae was not observed.

Finally be it mentioned that infection of the epithelial cells of the malpighian tubes was seen once.

Explanation of the figures.

Fig. 1-3 have been drawn at a magnification of Leitz ocular 4, objective $^1/_{12}$ O.I. (about 1000×), fig. 4-5 are a little less magnified (ocul. 3, about 800×).

Fig. 1-3. Isolated parasites (loosened from the host cell) and spores.

a. Big binucleated.
b. Big tetranucleated.
c. Octonucleated.
d. Different mitotic figures.
e. Small binucleated.
f. Small bi- and tetranucleated.

g, i. Kleine 2-kernigen (prospore stadium)
h. Spore. Inhoud kleurbaar.
k. Kleine éénkernige (?)

Fig. 4. Epitheelcel met parasieten in verschillende stadiën van ontwikkeling, volgepropt.

Fig. 5. Epitheelcel matig door parasieten bezet. Nog geen sporen gevormd. Vermoedelijk begin-stadium.

g. i. Small binucleated (prosporic stages).
h. Spore, contents impregnable.
k. Small mononucleated (?).

Fig. 4. Epithelial cell, stodged with parasites in different stages of development.

Fig. 5 Epithelial cell occupied here and there by parasites. No formation of spores yet. Supposed initial stage.

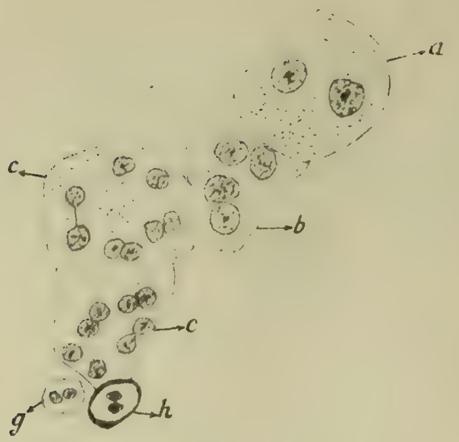


Fig I.

Fig. II.

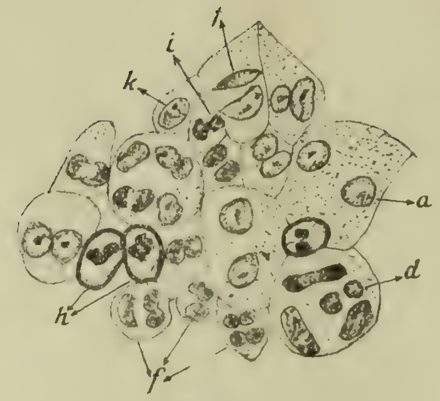


Fig. III.

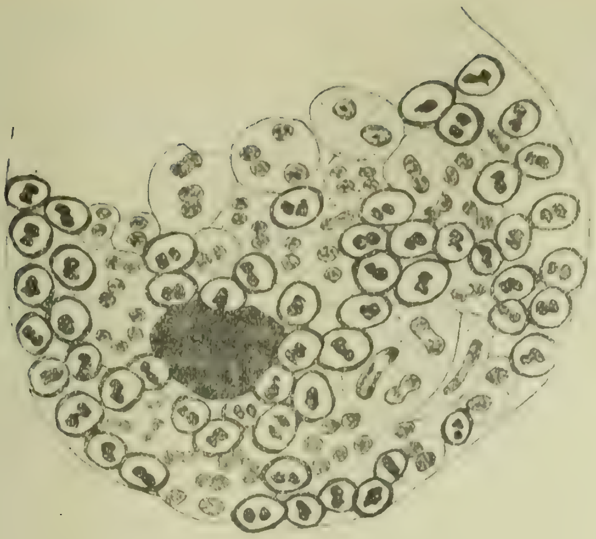


Fig. IV.

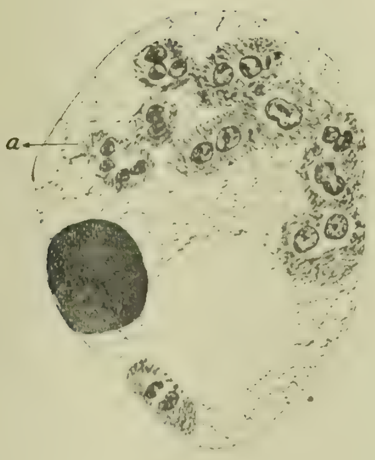


Fig. V.

Malaria in Modjowarno.

DOOR

N. H. Swellengrebel en J. M. H. Swellengrebel-de Graaf.

Ligging: Reeks van 4 desa's, van N. naar Z. Modjodjedjer, Modjoroto, Modjowangi, Modjowarno, [1]) langs de stoomtram van Modjokerto naar Ngoro; gelegen op een hoogte van ca. 100 M. eenige K. M. ten Westen van de Westelijke uitloopers van het Ardjoeno-Wlirang complex.

Tijd van onderzoek: Januari-Maart, Juni-Juli, September 1919.

Plaatsbeschrijving: Genoemde dorpen liggen in een vlakte, zwak hellend van Z. O. naar N. W. De bevolking leeft van landbouw. De sawah's worden in Januari en Februari beplant en in Mei-Juli geoogst. Een deel der sawah's vervalt dan aan de suikercultuur, de rest wordt, voor zoover nog water te krijgen is, opnieuw met padi beplant. Waar dat niet mogelijk is blijft 't land voor een groot deel braak liggen, daar polowidjo [2]) weinig verbouwd wordt.

Twee riviertjes doorsnijden 't land in een richting Z. N, één ervan heeft sterk met vegetatie (gras, algen, Marsilia, Eichhornia) begroeide oevers, het andere is vrijwel vegetatieloos. De irrigatieleidingen der sawah's zijn overal sterk begroeid langs de oevers. Gedurende de irrigatie der sawah's stroomen ze doorgaands goed, maar tijdens de padi-oogst zijn er verscheidene, die stil staan en veranderen in een reeks sterk begroeide

1) Voor 't aantal inwoners in die desa's zie **staat** No. III.

Wanneer in 't volgende van deze 4 desa's samengesproken wordt, zullen ze worden aangeduid onder den naam van „Modjowarno-complex".

2) Polowidjo = Tweede gewassen.

Malaria in Modjowarno.

BY

N. H. Swellengrebel and J. M. H. Swellengrebel-de Graaf.

Geographical position: A series of four villages. Coming from the north one meets first Modjodjedjer, then Modjoroto, Modjowangi and Modjowarno, [1]) all situated along the railway-track joining Modjokarto and Ngoro. Allitude ca. 100 meters; a few kilometers to the west the ground rises to form the eastern hills of the Ardjuno Wlirang mountain-complex.

Period of examination: January-March, June-July, Septemper 1919.

Local conditions: The four villages are situated on a plain gently sloping from S. E. tot N. W. Agriculture is the main occupation. Rice is planted in January- February and the crops are harvested in May-July. Part of the rice-fields then are used to plant sugar, others are used again to cultivate rice, the remaining portion is not used at all because of the lack of water.

Two small streams run across the country from S. to N., one shows much vegetation along the banks (grass, algae, Marsilia, Eichhornia), the other is nearly devoid of it. The irrigation ditches of the rice fields are much overgrown along the banks. During the period of irrigation of the rice fields there generally is a rather strong current, which subsides in many of them during harvest time; the ditch is then transformed

1) For the number of inhabitants see table III.

When mentioning these four villages together, we will denominate them as: „Modjowarno-complex"

poelen. Bij de tweede padiplant komen die gedeeltelijk weer vol en stroomen weer, gedeeltelijk droogen ze geheel uit.

De irrigatieleidingen voor de suiker bestaan uit smalle kanaaltjes met scherp afgestoken oevers. Ze zijn zeer ondiep. Gras en algen groeien er wel in, maar veel minder dan in die voor de sawah's.

De eerste sawahaanplant wordt veel beter verzorgd dan de tweede. Alle onkruid wordt zorgvuldig gewied, tot de plant vrucht begint te zetten. Dan mag men er niet meer tusschen loopen en dan begint er ook wel onkruid te groeien, maar toch niet veel. De Sawah's blijven voortdurend onder water, ook dan wanneer geoogst wordt (behalve daar waar 't water schaarsch is). Na de oogst blijven de velden ook onder water staan; dat is de tijd dat het onkruid 't weligst tiert; op een afstand zien de geoogste velden geheel groen van gras, Marsilia, Monochoria, soms ook algen (Cyanophyceaen, Spirogyra).

De meeste padi wordt door snijden geoogst op een tijd dat ten minste een groot deel der halmen nog rechtop staat, nog niet „gelegerd" is. Bij een soort van rijst „padi krekes" is dit niet 't geval. Die is geheel gelegerd voor men haar oogst. Men snijdt die ook niet, maar „rist" de halmen op de manier waarop men bessen van de tros afhaalt. Het is van voordeel wanneer de „krekes" velden, wanneer die padi rijp is, droog zijn, daar anders de halmen in 't water komen te liggen en rotten, maar heel veel kwaad schijnt men daarin niet te zien, tenminste vonden we op de rijpe „krekes" velden de halmen steeds in 't water liggen. Bijzonder welige groei van onkruid komt op die velden niet voor, ze zijn er in tegendeel meestal geheel vrij van.

De tweede padiaanplant heeft zeer te kampen met watergebrek. De velden zien er veel slechter uit en staan slechts intermitteerend onder water. Er is meestal een

into a series of shallow puddles, much overgrown with vegetation. Some of them do run again during the growth of the second crops, others are dried up completely.

The ditches irrigating the sugar fields are narrower with sharp edges. They are very shallow. Grass and algae dô grow there but with much less luxuriance than in the first named ones.

The first rice crop is much better cared for than the second. All weed is carefully rooted out, till the grains commence to grow. Then all eradication of weeds is stopped and consequently it begins to grow unhindred. Still it never reaches any considerable extent. Except there where water is scarce, the ricefields remain permanently flooded, even after the crops have been cut. This is the time of the most luxuriant growth of all sorts of weed: seen from a distance such harvested fields are quite green owing to the rich vegetation of Cyanophyceae, Spirogyra, grass, Marsilia Monochoria.

Rice is generally harvested bij cutting the stalks when the majority of them are still standing upright. One variety however, named „padi krekes" is allowed completely to fall down before harvesting and the grains are collected by tearing them from the stalk. It seems advantageous that the fields should be dry when the stalks go down, because otherwise they beoome submerged and they might rot. Still it seems that not much harm is seen in this, at least we generally found the stalks of the krekes lying in the water. These krekes fields are generally not much subjected to the growth of weed, the majority of them are even quite devoid of it.

The second rice crop is much hampered by an insufficient watersupply. The fields look poorly and are submerged only intermittently. Weed is plentyful, but we do not

zeer rijkelijke onkruid vegetatie. Of dit door de intermitteerende bevloeiing komt, dan wel of men er minder tijd aan besteedt weet ik niet.

know whether this is caused by the intermittent flooding or by these fields being cared for less.

Beschrijving van het verloop der malariaepidemie: Het is een, bij de doctoren en het personeel van 't zendingsziekenhuis alhier, bekend feit, dat omstreeks de padi-oogst (Juni, Juli) in het Modjowarno-complex meer malaria voorkomt dan anders. Maar 't aantal poliklinische gevallen (er wordt maar weinig malaria opgenomen) is toch doorgaand gering, zooals voor 't jaar 1918 uit Staat No. IV kan blijken. In ieder geval had dit epidemietje van 1918 zulke geringe sporen nagelaten, dat wij in Maart 1919 in de 4 dorpen slechts een uiterst geringe miltindex vonden, zooals uit 't volgende moge blijken (zie ook staat II[A]).

Course of the malaria epidemic: Doctors and nurses of the missionaryhospital agree that in Modjowarno-complex the frequency of malaria yearly rises during the harvest time of the rice (June-July). The number of outdoor patients suffering from malaria (only a few are treated in the wards) ordinarilly is a low one (cf. Table IV for the year 1918). The epidemic of 1918 did hardly leave any traces, as may be seen by the spleenrate observed by us in March 1919:

Desa *Village.*	alle kinderen *all children*			zuigelingen *infants*			andere kinderen *other children*		
	onderzocht *examined*	miltumor *with splenic enlargment*	miltindex *spleenrate*	onderzocht *examined*	miltumor *with splenic enlargment*	miltindex *spleenrate*	onderzocht *examined*	miltumor *with splenic enlargment*	miltindex *spleenrate*
Modjowangi	117	4	3.4	26	2	7.6	91	2	2.2
Modjowarno	396	10	2.5	58	6	10.3	338	4	1.2
Modjoroto	204	3	1.5	21	1	4.8	183	2	1.1
Modjodjedjer	222	2	0.9	29	1	3.4	193	1	0.5

Opvallend is hier de relatief hooge miltindex der zuigelingen vooral die in Modjowarno.

Note the comparatively high rate of the infants, especially in Modjowarno.

In Juni, tijdens de tweede periode van ons onderzoek was de toestand zeer veranderd. Uit Staat No. IV blijkt dat reeds in Mei 't aantal op de polikliniek behandelde malaria-gevallen iets was toegenomen; veel duidelijker was dat in Juni, toen 64 % van alle patiënten tegen malaria hulp kwamen zoeken (zie ook Staat IX).

We hebben in dien tijd tweemaal bloed- en miltonderzoek gedaan, nl. in Juni en Juli (Staat No. I en II, Grafiek No. I en II), waarbij al dadelijk bleek dat de kampong Modjodjedjer, die juist in Maart de laagste miltindex onder de kinderen had, het zwaarst was aangetast. Dit verschil met de andere desa's bestond ook nog onverzwakt in September en kan dus niet worden verklaard, door aan te nemen dat de epidemie in Modjodjedjer eerder was begonnen.

Het bloedonderzoek gaf weinig verschillen tusschen kinderen en volwassenen, wat ook niet te verwonderen is, waar deze epidemie uitbrak in een, blijkens het miltonderzoek in Maart, practisch genomen malaria-vrij gebied.

In de desa's Modjowarno, Modjoroto en Modjowangi (in 't vervolg kortheidshalve aangeduid als „M'warno c. a.") kwam de miltindex der oudere kinderen (boven $1^1/_2$ jaar) niet tot 20, die der volwassenen was hooger, maar bereikte toch de 30 niet. De infectie-, halvemanen- en perniciosa-index der volwassenen, was grooter dan die der kinderen; de tertianaindex maar weinig kleiner. De index der zuivere halvemanen was bij de volwassenen in Juli 0.6, bij de kinderen 0.5 van die der halvemanenindex. Eigenaardig en onverklaard is de geringe infectieindex der zuigelingen, hoewel die, blijkens de verhoogde miltindex ten opzichte van die in Maart, toch niet vrij waren gebleven van de ziekte.

In June, during the second period of our exploration, conditions were much changed. Table VI shows that as early as May the number of out door patients treated for malaria shows a rise, which is much more pronounced in June, 64 % af all cases being malaria (cf also Table IX).

Twice (once in June, once in July) we have recorded the spleen and parasite census (Table I and II, Chart I and II). In Modjodjedjer, where in March the children showed the lowest spleen rate, now by far the heaviest infection was recorded. This difference with the other villages remaines unchanged as late as September; it consequently cannot be explained by supposing the epidemic to have started earlier in Modjodjedjer.

No material differences could be detected between the parasite census of children and adults. This cannot be wondered at, the epidemic being a recent one and occurring in a district practically free from malaria.

In the villages Modjowarno, Modjoroto and Modjowangi (for shortness sake to be designed as „M'warno c. a.") the spleencensus of older children (from 2 years upward) did not reach 20 %, in adults it was higher but did not attain to 30 %. Indices of infection [1], of crescents and of subtertian parasites in adults surpassed those in children, the index of simple tertian was a litte less in adults than in children. The index of pure crescents [2]) in July was in adults 0.6 in children 0.5 of the crescentindex. The low index of infection in infants cannot be explained by exemption from infection, the spleen rate having much risen since March.

1) Indices of infection: numbers of infections with each parasite expressed as a rate of total numbers of persons infected. If all of them harbour the three species of malaria it would amount to 300 %.

2) Pure crescent infection: Crescents in the blood without vegetative forms of any species of malaria parasite.

In M'djedjer (zoo zullen we Modjodjedjer verder aanduiden) was de toestand zooals gezegd veel erger. De miltindex der kinderen was in Juni 37 in Juli 33, die der volwassenen resp. 32 en 39. De infectieindices staken boven de miltindices uit (voor de kinderen resp. 43 en 42, voor de volwassenen resp. 35 en 39). De halvemanenindex was bij de volwassenen duidelijk hooger dan bij de kinderen, ook die der zuivere halvemanen, t.o.v. de eerste. De tertianaindex was wat lager, maar toch nog aanzienlijk. Ook hier treft ons de betrekkelijk lage infectieindex der zuigelingen, die, in tegenstelling met die der oudere kinderen en der volwassenen, verre bij den miltindex achterblijft. Speciaal de afwezigheid der halvemanen, hoewel toch perniciosa aanwezig was, valt op.

Gaan we den toestand bij de verschillende leeftijdsklassen na (Staat en Grafiek No. I), dan zien we dat zoowel in M'warno c. a. als in M'djedjer de infectieindex haar maximum in de klasse van 10-15 jaar bereikt. Dit geldt ook voor den miltindex, wanneer we tenminste in M'warno c.a. de zuigelingen niet mederekenen. Dit maximum is vooral aan de perniciosa te danken, ook de halvemanen hebben in die klasse hun maximale frequentie.

Het is duidelijk dat men, indien men hier het oude maxime volgde, om alleen kinderen onder 10 jaar voor milt- en bloedonderzoek te gebruiken, zoowel voor milt- als voor infectieindex, te lage waarden zou krijgen.

Waarom het maximum juist bij de klasse van 10-15 jaar zou liggen is niet duidelijk. Men kan zich wel voorstellen dat in een streek met betrekkelijk weinig infectiekansen, milt- en infectieindex pas omstreeks de 10-15 jarigen op haar hoogtepunt komen, desnoods ook nog dat dan in oudere leeftijdsklassen, door langzaam verkregen immuniteit, de indices weer dalen, maar we hebben hier met een bevolkingsgroep te doen, die nog een paar maanden te voren nagenoeg vrij

In M'djedjer conditions were worse. Spleencensus of children yielded 37 in June, 33 in July, that of adults 32 and 39 Indices of infection surpassed the spleenrates (in children 43 and 42 in adults 35 and 39) Crescent-index in adults exceeded that in children, likewise that of pure crescents in comparison to the first. Tertianinfections were commoner in children than in adults, but still frequently to be found in the latter. Here again one is struck by the comparatively low index of infection in infants which, contrary to the conditions found in adults and children, remains greatly below the spleenrate. Absence of crescents, although subtertian parasites were found, is especially to be noted.

When comparing conditions in different classes arranged according to age (Table and Chart I) it appears that in M'warno c. a. as well as in M'djedjer infection rate attains a maximum at the age between 10-15 years. This also applies to the spleenrate, when infants are left out of consideration. This maximum is especially due to the high infection with subtertian parasites; crescents are also most numerous in this period.

If the prescription should be followed here, to examine only children under 10 years of age, when establishing the spleen- and parasite rate, too low a value would be recorded for both rates.

It is not clear why the maximum of infection should occur between the age of 10-15. In a district where the chances of infection are low, it is clear that the infectionrate and spleenrate will attain at a level of stability only after a number of years. Subsequently it may go down in consequence of some immunity acquired, but here we have a condition produced not in the cource of years but in a few months. We are therefore compelled to postulate that

was van malaria, zoodat in dien tijd de toestand voorgesteld op Grafiek I[b] ontstaan moet zijn. We zijn dus wel gedwongen voor die leeftijdsklasse een grootere ontvankelijkheid voor malaria aan te nemen.

Het hoogtepunt van de epidemie hebben we niet meegemaakt. Toen we in September opnieuw onderzochten was de miltindex in M'djedjer bij zuigelingen en volwassenen gedaald, bij de kinderen sterk gestegen. In M'warno c. a. was er geen duidelijke verandering t. o. v. de toestand in Juni. Wat het bloedonderzoek betreft was er in M' djedjer dit verschil, dat nu de miltindex overal hooger was dan de infectieindex. Opvallender is 't groote verschil dat nu tusschen volwassenen en kinderen bestaat, en dat maakt dat de Grafiek II, *g* meer doet denken aan de voorstelling van 't bloedbeeld uit een chronisch besmet malariagebied als Semarang (Grafiek VI), dan aan datgene wat men verwachten zou in een streek waar voor 5 maanden nog zoo goed als geen malaria was. Toch is de toestand niet als in Semarang: de miltindex, zelfs bij de kinderen, is daarvoor niet hoog genoeg; de infectieindex bij de volwassenen is toch nog te hoog, voornamelijk door 't veelvuldig voorkomen van quartana, die in Juni-Juli nog ontbrak (meer dan bij de kinderen), en vooral: de miltindex van kinderen en volwassenen is niet, zooals in Mandailing, Semarang e. a. chronische malariagebieden, nagenoeg gelijk, maar die der volwassenen is veel lager. De toestand van Grafiek II, *g* is nu eens eindelijk een, waarbij de waarschuwing, voor de bepaling der miltindex alleen kinderen te gebruiken op haar plaats is — maar niet kinderen beneden de 10 jaar alleen, zooals Grafiek I, *c* leert, want ook hier zijn weer de kinderen van 10-15 jaar het zwaarst besmet en hebben den hoogsten infectieindex.

Het onderzoek in September leerde dus een duidelijke vermindering der malariafrequentie onder de volwassenen, zoowel uitkomend in de milt - als in de infectieindex, maar een even duidelijke stijging van beide

children of this class are more easily infected than other children and adults.

We did not witness the epidemic at its height. Re- examination in September proved the spleenrate to have sunk in adults and infants of M' djedjer and to have risen considerably in chidren. In M' warno c.a. no considerably changes had occurred since the previous examination. In M' djedjer, contrary to the findings in June and July, the spleenrate greatly exceeded the infectionrate and there was now a notable difference between children and adults, causing Chart II, *g* more to resemble the figuring of blood examination in a district with permanent malarial infection as e. g. the coast of Samarang (cf. Chart VI) than that which might be exoected in a district newly infected. Still this comparison with Samarang does not hold good in alle points. The spleenrate, even in children is too low; the infectionrate in adults still too high, which latter fact is caused by quartan infections, not yet present in June-July (in children quartan malaria is less frequent); most important of all: the spleenrate of children and adults is not about equal, as is the case in districts of permanent malaria like Samarang or Mandailing, but the latter is much lower than the former. The condition figured in Chart II, *g* at last justifies the precaution only to examine children, when establishing the spleenrate — but not only children of less than 10 years of age, because here again those from 10—15 years show the majority of infections (Chart I, *c*).

The results of the blood and spleencensus in September consequently show a lower malaria-rate among infants and adults, a higher one among children. The spleenindex surpasses the index of infection, contrary

indices bij den kinderen. Waar, in tegenstelling met den toestand in Juni en Juli de miltindex den infectieindex overtrof, is het waarschijnlijk dat de malariafrequentie in September een dalende lijn vertoonde. Deze opvatting wordt nog gecorroboreerd door de dalende lijn der poliklinisch behandelde malaria en der zuigelingensterfte (Staat No. III en IV Grafiek No. III).

to the findings in June-July, from which we do infer that the epidemic is subsiding, which supposition is corroborated by the fact of the lower amount of cases of malaria among the outdoor patients (Table II and IV. Chart II).

Verschillen tusschen volwassen mannen en vrouwen: Het meest opvallende verschil (Staat No. X) vonden we in September in M'djedjer. De miltindex van de mannen was toen 14, die der vrouwen 43. Dit beteekende echter niet, dat de mannen minder aan malaria leden dan de vrouwen, want de parasietenindex bij de eersten is 20 tegen 14 bij de vrouwen.

Ook in Juni en Juli zijn er dergelijke verschillen, maar veel minder opvallend. Ze kunnen in Staat X gevonden worden.

In M'warno c. a. was de miltindex bij de mannen hooger dan bij de vrouwen, maar dit was, in tegenstelling met M'djedjer, ook met den infectieindex het geval.

Naar de beteekenis dezer verschillen wagen we niet te gissen. In verband met het percentage parasietendragers bij niet en wel vergroote milt, zullen we dit onderwerp nog aanroeren.

Diffences between adults: men and women: The most striking difference in the blood and spleencensus of men and women was encountered in M'djedjer. The spleenrate of men was 14, of women 43; this does not mean a higher malarial rate among women, for the rate of parasite carriers is higher in men (20) than in women (14).

Similar differences, but much less marked are to be observed in June and July (Table X).

In M'warno c. a. the spleenrate in men was highest, but, contrary to the condition prevailing in M'djedjer, so was the rate of infection.

We are in the dark as to the significance of these differences. We will refer to them again when treating the subject of parasite carriers without enlarged spleens.

Uitwerking der epidemie op de bevolking: Nemen we als morbiditeitcijfer aan 't percentage der menschen met vergroote milt met of zonder parasieten in 't bloed, wat hier wegens de recentheid van den verhoogden miltindex veroorloofd is, met de parasietendragers bij negatieve milt, uitgedrukt als percentage van het totaal aantal der onderzochten, dan vonden we:

Effect of the epidemic on the population: Considering the recent date of the epidemic each person with an enlarged spleen means a person recently ill, the same holds good for each person with parasites in his blood, with or without an enlarged spleen. Consequently we may assume the rate of morbidity of be equal to the number of persons with enlarged spleens added to the number of parasite carriers without enlarged spleens, expressed as a percentage of the total number examined. So we found:

Voor Modjodjedjer, bij kinderen:

Juni :	37 % met milttumor	+ 8 % paras. dr. bij milt. 0; morbiditeit	45 %
Juli :	33 „ „ „	+ 19 „ „ „ „ „ „ „	52 „
Sept :	59 „ „ „	+ 4 „ „ „ „ „ „ „	63 „
Bij volwassenen:			
Juni :	32 % „ „	+ 11 „ „ „ „ „ „ „	43 „
Juli :	39 „ „ „	+ 18 „ „ „ „ „ „ „	57 „
Sept :	26 „ „ „	+ 8 „ „ „ „ „ „ „	34 „
Voor Modjowarno c. a., bij kinderen:			
Juni :	9 % met milttumor	+ 2 % paras. dr. bij milt. 0; morbiditeit	11 %
Juli :	20 „ „ „	+ 2 „ „ „ „ „ „ „	22 „
Bij volwassenen:			
Juni :	14 „ „ „	+ 4 „ „ „ „ „ „ „	18 „
Juli :	27 „ „ „	+ 11 „ „ „ „ „ „ „	38 „

In Modjodjedjer Children:

June	spleenrate 37 %	+ rate of parasitecarriers without enlarged spleen	8 %	= 45 %
July	„ 33 „	„ „ „ „ „ „ „	19 „	= 52 „
Sept.	„ 59 „	„ „ „ „ „ „ „	4 „	= 63 „
Adults:				
June	„ 32 „	„ „ „ „ „ „ „	11 „	= 43 „
July	„ 39 „	„ „ „ „ „ „ „	18 „	= 57 „
Sept.	„ 26 „	„ „ „ „ „ „ „	8 „	= 34 „
In Modjowarno c.a. Children:				
June	„ 9 %	„ „ „ „ „ „	2 „	= 11 „
July	„ 20 „	„ „ „ „ „ „	2 „	= 22 „
Adults:				
June	„ 14 „	„ „ „ „ „ „	4 „	= 18 „
July	„ 27 „	„ „ „ „ „ „	11 „	= 38 „

Ook hier komt duidelijk 't verschil uit tusschen M'warno c.a. en M'djedjer.

Opmerking verdient nog 't volgende:

Het is zeer moeilijk malaria-epidemieën onderling te vergelijken en daaruit de economische beteekenis van de een of andere overbrengende Anopheline te bepalen, wanneer men niet steeds denzelfden maatstaf aanlegt. Een ambtenaar van den Burgerlijken Geneeskundigen Dienst op malaria exploratie, zou, in M'warno c.a. een miltindex bij de kinderen

Here again we note a marked difference between M'djedjer and M'warno c.a.

The following points may be mentioned here:

It is difficult to compare epidemics of malaria, and from this comparison to establish the probable economic losses due to a certain malaria-carrying Anopheles, when identical methods of measurement are not used everywhere. A health officer exploring malaria in M'warno c. a., finding a spleenrate of 14 in children, and of 27 in adults,

van 14 en bij volwassenen van 27 vindende, de daar voorkomende overbrenger (M. aconita) voor niet zeer belangrijk verklaren. De administrateur van een onderneming aldaar, die onder zijn koelies in één maand alleen aan malaria een morbiditeit van 38 °/₀ moest constateeren, zou, vooral wanneer hij met contractkoelies werkte, wier arbeidspraestatie in gezondheid beter is, maar waarbij arbeidsverlies door ziekte des te meer wordt gevoeld, ernstig klagen en de geneesheer dier onderneming zou M. aconita voor een ernstige overbrenger aanzien.

Hetzelfde geldt voor M'djedjer, met dit verschil dat de medische ambtenaar den toestand in September toch wel wat ernstiger zou inzien, al zou hij, denkende aan de ludlowi-epidemieën der kuststreken M. aconita heel wat lager stellen dan M. ludlowi. De administrateur zou met de meer dan 50 °/₀ morbiditeit de goede gang van zaken ernstig bedreigd zien, zelfs wanneer hij met vrije koelies zou werken (zooals inderdaad op de suikerfabrieken hier in de buurt het geval was) en zou van een zeer zware epidemie spreken. Hij heeft daar economisch veel meer schade van, dan de werkgever in een door malaria bezochte kustplaats, waar de bevolking chronisch besmet, minder bloot staat aan acute epidemieën, waardoor op een oogenblik dat het er misschien erg op aan komt alle beschikbare werkkrachten te gebruiken, ineens 50 °/₀ aan het werk worde onttrokken. Zoo kan een minder belangrijke overbrenger als M. aconita, plaatselijk meer schade doen dan de koning der Nederlandsch Indische overbrengers: M. ludlowi.

Nog zij opgemerkt dat de mededeelingen zelfs van goed waarnemende Europeesche bewoners eener streek, over den ernst der daar heerschende malaria geheel waardeloos kan zijn: Wij woonden in Modjowangi, en in Juli werd onze gastvrouw, één harer twee kinderen, alle (5) huis bedienden en een inwonende kweekelinge ziek aan malaria (bloed-

would consider the local carrier (M.aconita) to be of secondary importance. The estate-manager would register a morbidity of 38 °/₀ among his coolies; supposing indentured labour to prevail which exhances the amount of labour done by healthy coolies but, on the other hand also exhances the ill effects of sickness, this estate manager would have to note not unconsiderable financial losses and the estate-doctor would consider M.aconito be of real danger to the welfare of his estate.

In M'djedjer the medical officer might consider M. aconita to be of more importance. Still bearing in mind the effects of a carrier as M. ludlowi in the coast districts, he cannot fail to put the former on a much lower scale of importance. But the estate-manager, noting a morbidity of 50 °/₀ among his coolies, would have serious apprehensions as to the course events were taking, even when working with a free labour force (as was indeed the case on the sugar estates in the neighbourhood) and would call the epidemic a very severe one. He would sustain much heavier losses than would be the case in a district of permanent malaria, where adults are less liable to be disabled by sudden epidemics, invalidating 50 °/₀ of the force, perhaps on a moment when every man available is needed. In this way a less important carrier, on a given moment, may do more harm than the king of Netherlands. Indian carriers. M. ludlowi.

Observations of European residents on the severity of the epidemic, even when carried out carefully, may be quite useless: We lived in a house in Modjowangi; in June our hostess one of her two children, all (5) the servants and one native schoolgirl were attacked (bloodexamination showing parasites in 7 out of 8 cases). Of the 11 inhabitants

onderzoek bij alle op één na positief). Van de 11 bewoners bleven er slechts 3 verschoond. Toch was in die desa in Juni miltindex kinderen 12, volwassenen 10; Infectieindex kinderen 9, volwassenen 10. In Juli waren die vier getallen resp: 16, 30 9, 17.

Ook de *mortaliteitscijfers* geven een duidelijk verschil aan tusschen M'djedjer en M'warno c.a. (Staat en Grafiek III). Afgezien van een algemeen hoogere mortaliteit in Modjodjedjer, ook buiten de malariaperiode (dus vóór de 6e vierw. periode), vinden we in die desa een groote stijging in de mortaliteit der zuigelingen, die haar hoogtepunt bereikt tusschen 19 Juli en 15 Augustus, dus in den tijd tusschen ons onderzoek in Juli en dat in September, dus juist die periode, waarin vermoedelijk de epidemie haar hoogtepunt bereikte. Deze top in de mortaliteitskromme vindt men bij oudere kinderen en volwassenen niet, of tenminste veel minder duidelijk. Dat was niet te verwachten: Een eenigszins belangrijke immuniteit toch, bij oudere kinderen en volwassenen, die maakt dat in chronische malariastreeken de mortaliteit aan deze ziekte voornamelijk op rekening der zuigelingen komt — het minst immune contingent der bevolking — mag hier niet worden aangenomen.

In de desa's M'warno c.a. was geen duidelijken invloed van de malaria epidemie op de mortaliteit bemerkbaar.

De Anophelinen als oorzaak der epidemie: Door de toevallige omstandigheid dat we hier de bevolking onderzochten en muggenonderzoek deden in een tijd, toen er van malaria nog geen sprake was, zijn we in staat geweest een duidelijk inzicht te verkrijgen omtrent de rol die de verschillende Anophelinensoorten bij 't tot stand komen dezer epidemie speelden. We verdeelen dit onderzoek in dat over 't voorkomen der larven en dat over 't voorkomen der imagines.

only 3 remained free. Still, in this village the spleenindex of children was 12 of adults 10; infection rate in children 9 in adults 10 in June. In July these figures were 16 and 30, 9 and 17.

The *rate of morbidity* is highest in Modjodjedjer (Table III Chart III) within and without the period of the epidemic. This latter begins with the 6 th 4-weekly period, and then we note a considerable rise in the mortality of infants reaching its maximum between July 19 and August 15, in the interval between our explorations in July and September, the time in which presumably the epidemic reached its maximum of intensity. This rise of mortality was not especially marked in children and adults. We should have expected the mortality to have been much higher in the latter groups, no immunity prevailing in these recently infected districts, malaria-mortality among infants only being considered as a peculiarity of permanently infected districts.

In M'warno c.a. no well marked influence was to be observed of the epidemic on the rate of mortality.

The Anophelines as a cause of the epidemic: Because of the fact that we commenced our researches on the spleen-rate and presence of Anophelines during a time when malaria was still absent, we were able to estimate the importance of the different species of Anopheles in causing it. We may subdivide this part of our exploration in the examination of the larvae and that of adult mosquitoes.

Larvenonderzoek: De uitkomsten ervan zijn neergelegd in Staat No. V. In 't kort komt het hierop neer dat de larvenvondsten voor een groot deel afhankelijk waren van den toestand der sawah's en dat andere waterverzamelingen alleen van belang waren voor M. indefinita.

Wanneer de sawah's omgeploegd zijn en er weinig water op staat, in kleine plasjes, vindt men er in Januari massa's Anopheleslarven, maar 't is alles indefinita. Komt er dan, kort vóór 't planten meer water op, dan vindt men nagenoeg geen larven meer, hoogstens nog in de gaten door karbouwen hier en daar in de rand der galangans getrapt. Wél vindt men in dien tijd (Februari, Maart) massa's larven, ook weer van indefinita, met een enkele kochii in troebele plasjes (karbouwenvoetstappen) op de modderige wegen door en langs de sawah's.

Wanneer einde Maart de sawah's vrucht beginnen te zetten, zoodat er niet meer gewied wordt en er onkruid in begint te groeien, vindt men weer enkele larven in de sawah (nu is het barbirostris en één aconita). De beteekenis van dat onkruid is overigens niet zoo groot als we aanvankelijk meenden, want in September is er veel meer onkruid en zijn er geen larven.

In de irrigatieleidingen der sawah's en suikervelden en in de riviertjes, ook wanneer de oevers rijkelijk begroeid waren, werden geen larven gevonden.

In Juni was de toestand geheel anders. Men had toen: 1e sawahs die nog niet geoogst waren: 2e zulke die pas geoogst waren; 3e zulke die na den oogst lang onder water waren blijven staan en vol onkruid zaten; 4e zulke die weer beploegd waren. Nadere bijzonderheden vindt men in Staat V. Hier zij vermeld dat 't eenvormige larvenbeeld van 't begin van 't jaar plaats had gemaakt voor een uiterst rijke variatie. Behalve in de sub 4 genoemde velden was indefinita in de min-

Examination of larvae: The results of it are collected in Table V. It shows the numbers and species of larvae to be found, to a large extent to depend on the condition of the sawahs and that other collections of water were of a secondary importance providing larvae of M. indefinita only.

In January after the rice fields have been ploughed, only little water remains for a time, collected in small dirty puddles. Here larvae of indefinita are swarming. They disappear, when much water is allowed to flood the fields freely (shorlty before planting the rice). Indefinita is found then only in small puddles along the edges of the dykes crossing the fields and on the roads leading to and through the ricefields (February, March).

End of March the seeds of the rice begin to ripen, in consequence of which weeding is stopped and some vegetation begins to grow in the water. A few larvae were found (some barbirostris and a single aconita). The inflluence of the growth of weed is not so important as we thought before, in September this growth being much more extensive without causing a corresponding multiplication of larvae.

No larvae were to be found in irrigation ditches of rice- or sugarfields, nor in streams even when the banks were much overgrown.

In June conditions had been altered considerably: 1° some fields had not yet been harvested; 2° others had just been harvested; 3° others had been harvested some time ago and were now overgrown with all sorts of aquatic vegetation, the water remaining on the field; 4° others were being ploughed again. Particulars are to be found in Table V. The uniformly composed larval fauna of January-March has given place to a much variegated one. Indefinita now is in the minority, except

derheid en zelfs daar werd ze nog in aantal door barbirostris even overtroffen, hoewel die velden er geheel uit zagen als in 't begin van 't jaar toen er geen barbirostris te vinden was.

In de met onkruid geheel begroeide geoogste sawahs wordt het beeld geheel door barbirostris beheerscht. Hetzelfde is het geval in de stilstaande dicht begroeide irrigatieleidingen der sawah's (in de stroomende is ook nu weer niets te vinden evenmin in die der suikervelden). Geheel iets anders ziet men in de nog niet geoogste sawah's die in den tijd van onderzoek uitsluitend uit padikrekes bestonden, daar de andere velden bijna alle reeds geoogst waren. In het ondiepe water tusschen de neerliggende halmen en vooral in de diepere kuiltjes *overweegt aconita type* (Staat V. 5). Vlak na den oogst is er ook nog wel veel aconita te vinden, maar veel minder; ze heeft plaats moeten ruimen voor indefinita, fuliginosus en barbirostris.

Was in Januari-Maart en in Juni-Juli het totaal aantal gevonden larven groot, in de eerste periode verdeeld over twee, in de laatste over acht soorten, in September waren er zoo in als buiten de sawah's bijna geen larven meer te vinden, ondanks 't feit dat de laatsten nu veel minder goed onderhouden waren en daardoor veel meer met onkruid begroeid waren dan in Maart.

Recapituleerend, zien we dus omstreeks den tijd van den rijstoogst (Juni-Juli) het opkomen van nieuwe soorten, vooral aconita en barbirostris, tegenover de voor dien tijd bijna uitsluitend aanwezige indefinita. Daarop volgt dan in September een algeheele inzinking in het larvenleven.

Onderzoek der imagines: De uitkomsten van dit onderzoek zijn neergelegd in Staat VI.

In de eerste periode van onderzoek werden slechts terloops in Modjowangi Anophelinen gevangen (uitsluitend indefinita),

in the fields mentioned sub 4 and even there barbirostris is more numerous, although such fields seemingly exhibited the identical peculiarities to those, where in the beginning of the year only indefinita could be found.

In the harvested fields, overgrown with vegetation, barbirostris predominates, so it does in irrigationditches, which do not run any more and are much overgrown. In running ditches of rice- and sugarfields no larvae were found.

Ricefields not yet harvested exclusively showed rice of the „krekes" type. In the shallow water between the stalks lying down and in the excavations in the soil, forming small puddles a little deeper than the surrounding parts, *larvae of M. aconita typical form predominate* (Table V. 5). Immediately after harvesting these fields, aconita was still numerous but other species were now present in equal or even larger numbers as indefinita, fuliginosus, barbirostris.

The total number of larvae found was considerable, in January—March as well as in June—July, the number of species only being higher in the second period. But in September hardly any larvae were to be found, within the ricefields or elsewhere, notwithstanding the fact that ricefields now were less cared for than in January—March, and consequently were overgrown with weeds.

Resuming the facts, we note the development of new species about the time of rice harvesting, especially aconita and barbirostris; before that time indefinita practically was the only representative of its tribe. Subsequently in September we note a general depression in larval life.

Examination of adult mosquitoes: The results are to be found in Table VI.

During the first period of our examination no especial care was taken to secure large numbers of Anophelines. A few indefinita

maar de groote hoeveelheid larven dezer soort, welke in dien tijd gevangen werden, in aanmerking nemende, valt er nauwelijks aan te twijfelen dat bij veelvuldiger zoeken, vele imagines dezer soort te vinden waren geweest.

In Juni en Juli waren alle de als larven gevonden soorten ook als imagines aanwezig, maar de verhouding in aantal larven en aantal muggen der verschillende soorten was zeer ongelijk. Wat larven frequentie in dien tijd betreft vormden een afdalende reeks:
barbirostris-aconita-indefinita-fuliginosus-sinensis-punctulata-kochii-rossi, terwijl
indefinita-aconita-punctulata-kochii-barbirostris-fuliginosus-sinensis-rossi de afdalende frequentielijn voor de imagines voorstelt, waarbij dus de grootste discordantie tusschen aantal larven en imagines heerscht bij barbirostris en punctulata, terwijl de hoeveelheid aconita-larven de beste maatstaf is voor het te vangen aantal imagines dezer soort. Dit laatste geeft ons te meer vertrouwen om aan te nemen dat deze soort in Januari—begin Maart ook als imago ontbrak, toen we haar als larve niet konden vinden.

Opvallend is het verschil in de samenstelling der imago-bevolking van Juni en Juli in de verschillende vindplaatsen. Overal is indefinita de eerste maar bij de vangsten 's morgens in en bij de huizen komt aconita bijna aan haar frequentie toe, terwijl ze er op dezelfde plaats 's avonds gevangen nauwelijks $^1/_{10}$ van haalt, maar 's avonds op de karbouw $^1/_5$. De frequentie van aconita in Modjowangi en Modjoroto, tijd en plaats in aanmerking genomen, is niet geringer dan die in Modjodjedjer.

Voor aconita, kochii en indefinita was de relatieve frequentie der mannetjes 's morgens in en bij de huizen gevangen veel grooter dan 's avonds op dezelfde plaats, de relatieve frequentie bij avondvangsten op de karbouw kwam vrijwel met de laatste overeen (Staat VII). Voor de mannetjes van punctulata zijn de beide eerste frequenties

were taken, but considering the large number of larvae present, no doubt considerable numbers of adults would have been taken if more care had been spent on catching them.

In June and July all species caught as larvae were also taken as adults but not in the same proportion. The following series shows in decreasing frequency the larvae of cach species:

barbirostris-aconita-indefinita-fuliginosus-sinensis-punctulata-kochii-rossi, whereas
indefinita-aconita-punctulata-kochii-barbirostris-fuliginosus-sinensis-rossi shows the adults in decreasing frequency.

Barbirostris shows the greatest disagreement between the comparative numbers of larvae and adults, in aconita these numbers agree perfectly which seems to justify our supposition of the adults of this species being absent in January—February, the larvae not being forthcoming at that time.

There is a notable difference as to the composition of catches of adults in different localities. Indefinita is first everywhere but the morning catches „in or near houses" show an equal frequency of M. aconita, whereas evening catches in the same place show the frequency of the latter species to be only $^1/_{10}$ of the former. This rate becomes $^1/_5$ in evening-catches on buffaloes. Considering time and place the frequency of M. aconita in Modjowangi en Modjoroto equals that in Modjodjedjer.

Morning catches in and near houses showed a higher comparative frequency of the males in aconita, kochii and indefinita than evening catches of the same place, the latter frequency being equal to that of catches on buffaloes in the evening. (Table VII). In punctulata the first and second named frequencies are the same, no males of this species were found

juist weinig verschillend, terwijl van deze soort op de karbgouween mannetjes gevonden werden. Waar hooge relatieve frequentie van mannetjes geacht wordt te wijzen op nabijheid van broedplaatsen, terwijl lage frequentie zou duiden op afwezigheid van broedplaatsen of veraf liggen der laatsten, mogen zulke waarnemingen in dezen tot voorzichtigheid in de interpretatie aansporen. Wij hadden reeds meer gelegenheid daarop te wijzen.

De plaats waar de Anophelinen in of nabij de huizen gevangen werden was eigenaardig genoeg om een nadere beschrijving te rechtvaardigen. *In* de huizen werden er maar weinig gevangen. De meeste werden gevonden in de spleten van een hoop baksteenen nabij 't huis opgesteld, tegen de takken van struiken en tegen grassprietjes in een drooge greppel daar vlak bij. De laatste vindplaats leverde 't minste op en voornamelijk barbirostris. (Zie foto's).

In September werd alleen in de vindplaats „in en bij de huizen" gevangen, zoowel 's morgens als 's avonds in 't eerste geval werd evenveel keeren gevangen als in Juni-Juli, in 't tweede geval een keer meer. De hoeveelheid indefinita 's morgens gevangen was in beide perioden vrij wel dezelfde, die 's avonds gevangen was minder (368 tegen 507). De andere muggen in Juni en Juli gevangen waren nagenoeg geheel verdwenen, met name kwamen aconita en punctulata nog slechts in enkele exemplaren voor, ook in ochtendvangsten, waar voor aconita de verhouding tot indefinita was als 1 : 129 (in Juni, Juli als 1 : 1002).

De verhouding van mannetjes en wijfjes indefinita (kochii, punctulata en aconita kunnen door 't geringe aantal niet meer meedoen; mannetjes kwamen er niet bij voor) was ook zeer veranderd (Staat VII); was de relatieve frequentie der mannetjes bij de ochtendvangsten 37 % in Juni-Juli, in September was die gedaald tot 3 %. Dit is nu te ver-

on buffaloes. A high comparative frequency of males is supposed to indicate the near presence of extensive breedinggrounds, a low frequency proving the latter to be absent or far away. The above mentioned observations show that these deductions might lead to errors, when time and place of capture are not taken into consideration. In another paper we have already drawn the attention to this fact.

Several times we mentioned a place of capture indicated as „in or near houses". *Within* the houses only few anophelines were to be caught. The majority was found on piles of stones, in the cracks and holes between the stones; moreover on the stem and twigs of small trees near these piles, and on grass in an adjoint dry ditch. This latter finding place only produced a small amount of Anophelines, most of them belonging to the species M. barbirostris. (cf. photographs).

In September Anophelines were caught in or near houses. Morning-catches were as numerous as in June and July, evening catches amounted to one more than in the latter months. The number of indefinita caught in the morning was about the same in September and in June-July but the evening catches produced less in September (368 and 507). The other species found in June and July were almost absent in September, of aconita and punctulata only a few specimens were found, even in the morning catches, were the ratio between aconita and indefinita was as 1 : 29 against 1 : 1002 in June and July.

The comparative frequency of males in indefinita was altered also (kochii, punctulata, aconita, cannot be considered now because of the small numbers; no males were found). This frequency, 37 % in June and July in morning- catches, had now sunk to 3 % (Table VII). This can be explained in the generally accepted way viz. by the fact of the breeding

klaren langs den officieelen weg, nml. door het feit dat de broedplaatsen van indefinita zeer gereduceerd waren, en dat de groote hoeveelheden imagines dezer soort die in September nog te vinden waren niet uit deze onaanzienlijke broedplaatsen kwamen, maar relicten waren uit den tijd toen de eersten nog rijkelijk produceerden, waarbij dan de mannetjes spoedig sterven en de wijfjes overblijven.

Recapituleerend zien we dus, samengaande met 't optreden der epidemie, het opkomen van aconita, en punctulata naast indefinita, terwijl in September practisch genomen alleen nog de laatste (voornamelijk wijfjes) over is.

Bepaling van de natuurlijk infectie der imagines: Uit het voorgaande blijkt dat zoowel het optreden als verminderen der malariaepidemie samenging met een verandering der Anophelinenfauna; het eerste met het optreden van aconita, barbirostris en punctulata (om van de zeldzamere soorten te zwijgen) naast de reeds aanwezige indefinita, het twee de met de verdwijning dezer soorten. De indirecte aanwijzing duidt dus een dezer drie of alle drie, als de belangrijkste overbrenger in deze epidemie aan. De directe aanwijzing, door bepaling van den index der natuurlijke infectie schenkt de kroon aan M. aconita, zooals uit Staat VIII blijkt.

De uitkomst dezer bepaling ware zonder twijfel treffender geweest, wanneer aconita alleen ware geïnfecteerd gevonden, hoogstens samen met punctulata. Zooals 't nu is, is aconita wel de belangrijkste overbrenger en moeten we wel aannemen dat indefinita op haarzelve aangewezen, niet in staat ware geweest de epidemie aan den gang te helpen, maar nu eenmaal zooveel gametendragers ontstaan zijn en dat niet alleen onder de kinderen, maar ook onder de volwassenen dezer niet-immune bevolking kan indefinita de epidemie mogelijk nog een tijd gaande houden, en is daaraan misschien te wijten dat ze nog zoo lang gerekt wordt.

places of indefinita having been reduced to a few numbers, the females to be found now being the relicts of a former brood, of which the males are already extinct.

Resuming the facts we note aconita and punctulata becoming numerous (indefinita already being present) at the time of the epidemic. In September practically only indefinita did survive.

Determination of the natural index of infection of the Anophelines: The facts enumerated above, show that the rise and the decline of the epidemic did occur synchronic with a change in the composition of the Anopheline-fauna viz. with a rise and decline in the comparative frequency of aconita, barbirostris, punctulata (the less numerous species being left out of consideration), indefinita being and remaining numerous all the time. This indirectly indicates one, or all of the three first mentioned species to be the principal transmitting agent. Direct indication by the determination of the natural infection-rate shows M. aconita to be the most important transmitter (Table VIII).

The results would have been more striking, had aconita been the only species found infected. As it is now aconita is only the principal agent; indefinita is to be supposed to be unable to start an epidemic when unaided, but able to keep it going for some time, when more powerful transmitters have produced a great number of gamete carriers, not only among the children, but also among the adults of this non-immune population. This perhaps is the reason of the protracted course of the epidemic.

Oorzaken van de plaatselijke verschillen in intensiteit der epidemie: Wij noemen dit onderwerp hier, niet omdat wij die oorzaken kunnen aanwijzen, maar om er de nadruk op te leggen dat, hoezeer het entomologisch onderzoek over de algemeene oorzaken der epidemie licht verspreidde, zij ons omtrent die plaatselijke verschillen volmaakt in 't duister laat. In Staat VI toch zien we, dat aconita ook, tijd en plaats der vangst in aanmerking genomen, zelfs in gelijke hoeveelheden in Modjoroto en Modjowangi als in Modjodjedjer gevangen werd. Van de twee belangrijkste aconita-broedplaatsen lag er een vlak bij Modjodjedjer en Modjoroto, de andere bij Modjowangi.

Wat is dan de oorzaak dat de epidemie in Modjodjedjer zooveel grooter uitbreiding verkreeg, dan in de andere onderzochte desa's? We weten het niet, evenmin als we weten waarom verleden jaar de influenza en dit jaar de cholera daar zooveel meer slachtoffers eischte dan elders. We hebben gedacht aan grooter armoede onder de bevolking maar 't hoofdelijk sawah en tegalan bezit en de opgebrachte belasting is eerder meer dan minder dan in de andere desa's.

We moeten deze vraag dus onbeantwoord laten, maar roerden 't onderwerp toch aan, om den schijn te vermijden alsof we zouden meenen, hier alles door de muggen te kunnen verklaren.

Mogelijke maatregelen: Afgezien van de questie, waarom de epidemie dit jaar zooveel erger was dan andere, kan men zich de vraag stellen of iets gedaan zou kunnen worden om de herhaling van zulk een epidemie als die, welke dit jaar heerschte te voorkomen. De zaak is genoeg van belang, want deze epidemie staat niet op zich zelf, maar is een deel van een veel grootere, die in de geheele vlakte van Noord-Kediri heerschte [1]).

1) Modjowarno-complex ligt in de Residentie Soerabaja, maar behoort geographisch tot de vlakte van Noord Kediri.

Causes of the local variation of intensity of the epidemic: We mention this subject, although unable to indicate these causes, because we want to emphasize the fact that our entomological studies, although enabling us to elucidate the broad facts causing the epidemic, left us in the dark as to some of the more important details. Table VI shows aconita to be as numerous in Modjoroto and Modjowangi, as in Modjodjedjer (considering time and place of capture). Of the two most important breeding places of M. aconita, one was situated near Modjodjedjer and Modjoroto, the other near Modjowangi.

What is then the cause of the epidemic in Modjodjedjer being much more severe than in the other villages? We do not know it, as little as we know, why the epidemics of cholera and influenza took a course more severe in the first named village. We have thought the population to be less well-to-do there, but statistics about the taxes gathered and the amount per head of ricefields and other arable grounds have shown us Modjodjedjer to be a rich village.

We are obliged to leave this question unanswered We mentioned it only to avoid the semblance as if we wished to explain every fact by the direct influence of mosquitoes.

Measures which might be taken: Can anything be done to prevent the recurrence of an epidemic such as this one? The question is of practical importance for the epidemic was not a local one but part of an extensive one, spreading over the whole of the plain of Northern Kediri [1]). Although exact figures are not yet forthcoming, notices in the daily papers have shown the sugarestates to have sustained much damage by it.

1) Politically Modjowarno-complex is part of the Residency of Sourabaya but geographically it belongs to the plain of Northern Kediri.

Hoewel we geen afdoende gegevens bezitten over de economische nadeelen, die deze epidemie veroorzaakte, meenen wij toch uit de landbouwberichten in de couranten te mogen opmaken, dat de suikercultuur er tenminste onder geleden heeft.

Hoe de toestanden ook elders waren, in Modjowarno-complex hadden we met een zuivere sawah-malaria te doen, daar de overbrenger in de sawah zelf en niet in de irrigatieleidingen of andere waterverzamelingen in eenigszins aanzienlijke hoeveelheden broedde. Ook kwamen hare larven niet steeds in de sawah voor, maar bijna uitsluitend dan, wanneer de padi reeds rijp was en (in veel geringer hoeveelheid) na de oogst op de onder water staande velden. De krachtigste aconitaontwikkeling vonden we uitsluitend in de bijzonder laat geoogste padi krekes velden.

Nu kan er aan de paditeelt natuurlijk niet getornd worden, maar wel vragen we ons af, of er uit een landbouwkundig oogpunt eenig bezwaar zou bestaan tegen de volgende voorschriften:

1). Zoodra de padi rijp is, dwz. op het tijdstip dat de zaadkorrel volgroeid is, wordt het water van de sawah afgelaten.

2). Geen sawah mag na den oogst onder water staan. (Dit desideratum is feitelijk reeds in 't eerste besloten).

3). Behalve op die terreinen waar een goede rijstoogst van de tweede aanplant verzekerd is, wordt aangedrongen op de verbouwing van polowidjo.

Dit laatste punt, dat we voornamelijk opnemen om een tweede epidemie tegen 't einde van 't jaar te voorkomen, is van minder belang. Wordt aan de beide eerste punten de hand gehouden, dan komt het er niet zoo op aan, of men al dan niet een tweede maal rijst plant.

Het spreekt van zelf, dat elders maatregelen als de hier genoemde alleen dáár van beteekenis zijn, waar de aconita in de sawah broedt. Waar ze in de irrigatielei-

We ignore whether conditions elsewhere were similar to those found in Modjowarno-complex, but there at least we observed a pure ricefield-malaria, the principal transmitter only breeding within these fields and not or only to a very inconsiderable extent in irrigation ditches and other collections of water, moreover the larvae of this species were not permanently present in the ricefields but were practically limited to the fields, shortly before and after harvesting, and especially to the „krekes" fields.

It stands to reason that no measures can be taken reducing the amount of ricefields under cultivation, but it may be asked whether agriculturists would be opposed to the following regulations:

1). Ricefields should no longer be flooded after the rice has become mature i. e. after the grain having attained to its full size.

2). No ricefields are allowed to remain flooded after harvesting.

3). Except those fields, where a second crop of rice has a fair chance of succeeding, no second crops of rice should be reared.

This last point, which we include to prevent a possible recrudescence of malaria towards the end of the year, is of minor importance if only the first and second are rigorously observed.

It should be noted that in other districts such measures should only be taken, if aconita breeds exclusively in the ricefields. Where it breeds in the irrigation ditches

dingen voorkomt (zooals naar we meenen in de Tjiheavlakte 't geval is), of zoowel in de sawah's als in de irrigatieleidingen (Mandailing) daar zouden genoemde voorschriften weinig zin hebben. 't Is trouwens nog zeer de vraag, of ze zelfs hier veel zullen uitwerken en of men de aconita niet eenvouding van de sawah in de irrigatieleidingen zal drijven.

Wanneer we ondanks die overwegingen deze voorschriften toch noemen, is het omdat ze eenvoudig zijn (tenminste schijnen te zijn). We dringen niet aan op hunne uitvoering, maar slechts op besprekingen in die richting met het Departement van Landbouw, dat mogelijk ook wenschen heeft, die parallel loopen met de onze. Zouden de laatste niet tegen de eerste indruischen, dan ware de proef te nemen.

Kininisatie: In Modjowarno - complex werd tijdens de epidemie op drie wijzen kinine toegediend, nml. 1[e] door de polikliniek; 2[e] door speciale desakininisatie; 3[e] prophylactisch. De eerste methode was voor alle vier desa's gelijk: wie voor zich zelf of voor een ander kwam kreeg voor 2-3 dagen kinine mede. Desakininisatie werd alleen in Modjodjedjer toegepast: Volwassenen kregen 6, oudere kinderen 5, jongeren 4-1 tablet van 0-2 gr. Sulf. chinini per dag; bij de nabehandeling: volwassenen en oudere kinderen 4, jongeren 3-1 tablet p. d. De geheele kininisatie duurde van 27 Juni tot 19 Juli, voor elke persoon duurde de behandeling 4-13 dagen. Aan de eerste behandeling onderwierpen zich 127 volwassenen, 36 oudere kinderen en 97 jongeren, aan de nabehandeling 32 volwassenen, 37 oudere kinderen en 4 jongere kinderen. Over't algemeen profiteerden de volwassenen veel meer dan de kinderen, vooral bij de kininisatie in de polikliniek maar ook bij die in de desa.— De prophylactische kininisatie werd alleen toegepast in de desa Modjowarno. We noemen haar slechts als

(wich we have been told to be the case in the plain of Tjihea), or in the ricefields and in these ditches (as we have observed in Mandailing) such measures would be useless. Even in Modjowarno-complex their results seem somewhat doubtful, because the possibility is not excluded, that they will only tend to induce aconita to breed in the ditches when the ricefields are no longer accessible to them.

Notwithstanding these considerations, we mention these possible measures, because they seemingly are simple. We do not want to insist on their immediate application but we only recommend a conference to be held with experts of the Department of Agriculture. Possibly their wishes as to renovations in the culture of rice will appear to run parallel to ours, and so will be of easy application.

Quininisation: In Modjowarno-complex during the epidemic three modes of quininisation were in use: 1° quinisation of outdoor patients in the missionary hospital; 2° house to house distribution in the village; 3° prophylactic quininisation. The first method applies to all four villages alike: every one coming in behalf of himself or of a member of his household, suffering from malaria, received tabloids, containing sulf. of quinine 0.2 grammes, adults taking 6, older children 5, younger 1—4 tabloids a day, and in the supplementary cure, adults and older children 4, younger ones 3-1 tabloids a day. Each time the drug was given, sufficient for 2-3 days. — House to house quininisation was only performed in Modjodjedjer, the same doses as above mentioned being applied. It lasted from June 27 till July 19, each individual being treated from 4—13 days. In the first cure 127 adults, 36 older children and 97 younger ones were treated, in the supplementary cure 32 adults, 37 older and 4 younger children.— Prophylactic quininisation only occurred in the village

curiosum, omdat ze werd toegepast, niet op initiatief der geneeskundigen, maar een denkbeeld was uit de bevolking zelve voortgekomen. De prophylaxe was overigens zeer onregelmatig en vermoedelijk volmaakt onvoldoende.

In 't algemeen kan dus gezegd worden, dat kininisatie zeer onvolledig was, bij volwassenen beter dan bij kinderen, bij kleine kinderen het slechtst. Toch heeft ze een zekere uitwerking gehad, het duidelijkst in September, toen de poliklinische kininisatie dus reeds een $2^1/_2$ maand had gewerkt.

of Modjowarno. We mention it as a curiosity, because it was not recommended by the european physicians, but was an original idea of the natives. It was performed in a desultory way and was probably quite useless.

Broadly speaking adults took more regularly quinine than children; this especially applies to the outdoor patients and to a less extent to the house to house quininisation. Infants hardly took any quinine at all. Although the quininisation must be considered to be far from sufficient, still some tangible results were obtbained during the $2^1/_2$ months of hospital quininisation.

In ons rapport over de malariaepidemie in Soendatar (1918) hebben we reeds de resultaten van een maand kampong-kininisatie opgesomd. Bij de kinderen in Soendatar Noord bestonden ze in een zekere vermindering van den infectieindex, uitsluitend quartana en tertiana betreffend en een kleine vermindering van den halvemanenindex, met vermeerdering der relatieve hoeveelheid zuivere halvemanendragers (i. e. waar naast de halvemanen geen vegetatieve vormen van een der drie malariaparasieten voorkomen). Wat de miltzwelling betreft, werd een vermindering der grootere miltvormen waargenomen, maar de miltindex bleef even hoog. Bij de volwassenen in Soendatar Noord werd ongeveer hetzelfde waargenomen, maar de veranderingen waren sterker, quartana was geheel verdwenen, de miltindex was van 87 op 73 gedaald, de infectieindex van 68 op 44 de halvemanenindex van 34 op 21 de zuivere halvemanen gestegen van 13 op 16. Ter herinnering geven we hier nog een Grafiek IV op dezelfde schaal als, en dus direct vergelijkbaar met de Grafieken I en II.

In our report on the epidemic of malaria in Sundatar (1918) we have enumerated the results of house to house quininisation of a month duration. In North Sundatar they were as follows. In children some reduction of infection-rate, due only to reduction of simple tertian and quartan infection, and inconsiderable reduction of crescents, comparative increase of pure crescents. Spleenrate remained unchanged, but the spleens were comparatively less enlarged than formerly. In adults: the same changes were noted but they were more marked, quartan malaria had quite disappeared, spleenrate decreased from 87-73, infection-rate from 68-44, crescent-rate from 34-21, the rate of pure crescents (in reference to total number of crescentcarriers) was increased from 13-16. For further details we refer to Chart IV drawn on the same scale as the other charts representing the results of blood examination.

Vergelijken we hiermede de uitkomsten der kininisatie in Modjodjeder (Grafiek II F en G.) dan is de verandering in gunstigen zin bij de kinderen nil, alleen de tropica infecties zijn wat afgenomen; halvemanen

When comparing this with the results of quininisation in Modjodjedjer (Chart II F and G.) we note no favourable change in children: infections with subtertian malaria have lessened a little but crescentrate

(niet zuivere halvemanen) en tertiana zijn toegenomen, en er is nog quartana bijgekomen, die er vroeger niet was. De miltindex is zeer toegenomen en uit Staat XI blijkt dat de miltgrootten een verschuiving naar de hoogere klassen vertoonen. We moeten evenwel bedenken dat de toestand hier en die in Soendatar Noord niet zonder meer te vergelijken zijn. Daar was vóór de kininisatie de epidemie reeds stationair geworden, de epidemie voorgesteld in Grafiek II F bevindt zich daarentegen nog in een stijgende lijn. Zuiverder is het daarom de kininisatie in Modjodjedjer te vergelijken met die in Zuid Soendatar (nog eens gerecapituleerd in Grafiek V) waar ook bij de bewerking de epidemie aan 't toenemen was, en waar ná deze, zoowel bij kinderen als volwassenen, de milt- en infectieindex waren toegenomen. Bij de eersten vertoonde alleen de quartana een afname; bij de volwassenen waren quartana en tertiana infecties gedaald, perniciosa was zeer toegenomen, de halvemanenindices waren van 13 tot 8 gedaald, de zuivere halvemanen ten opzichte der eerste zeer toegenomen.

Deze meer zuivere vergelijking toepassend valt het nu des te meer op, dat in Modjodjedjer de toestand onder de volwassenen zoozeer verbeterd is. De miltindex is sterk afgenomen, de infectieindex nog meer, het sterkst van alle de halvemanenindex, die bovendien bijna geheel uit zuivere halvemanen bestaat. Hier hebben we dus nadat in een nagenoeg malariavrij gebied, gedurende vier maanden een epidemie dezer ziekte heeft geheerscht een toestand verkregen die, wat de perniciosa (met halvemanen) en tertianainfectie betreft geheel overeen komt met den toestand die men gewoonlijk in een, jaar in jaar uit door malaria geteisterd gebied vindt (vgl. Grafiek VI, kustgebied Semarang), en welke wordt toegeschreven aan de in den loop der jaren optredende immuniteit, die eerst bij de volwassenen zoo volledig wordt, als ze ooit worden kan. Het

and tertianrate have increased, quartan has appeared which was absent at first, and pure crescents are not increased. Spleenrate has much risen and Table XI shows that there are comparatively more very large spleens than at first. But we should bear in mind that the comparison with North Sundatar is not a fair one: there, before quininisation had begun, the epidemic had already become stationary, whereas the conditions during the quininisation in Modjodjedjer showed an increasing epidemic. Comparison therefore should be made preferably with South Sundatar, where ad the beginning of quininisation the epidemic was also increasing (Chart V), and where after quininisation spleenrate and infection rate had risen in adults as well as in children. In children only quartan infections showed a decrease, in adults tertian and quartan infections had decreased, the crescentrate had sunk from 13-8, pure crescents increasing, but subtertian infections were much more numerous.

Applying this fairer comparison, it is the more striking to note the considerable amelioration among adults. The spleenrate shows much reduction, the infectionrate still more so, most of all the crescentrate, the majority of the crescents moreover being pure ones. In this district, formerly free from malaria, infected since four months, we find now conditions showing much resemblance (especially as to the low rate of infection with simple tertian and crescents among adults) to those generally prevailing in districts permanently suffering from malaria (cf. chart VI, Coast district of Samarang), characterised by the difference in height of infectionrate and composition of the parasite fauna in adults and children, which condition is explained by the adults having acquired some degree of immunity in the course of years. Still conditions in Modjodjedjer and Semanrag

onderscheid met den toestand in Semarang is daarin gelegen, dat hier niet alleen de infectieindex, maar ook de miltindex gedaald is. Dit komt omdat het herstellende agens (niet de immuniteit maar de kinine) werkt op pas gezwollen milten die nog het vermogen bezitten weer kleiner te worden, welk vermogen in de chronisch besmette streeken vaak ontbreekt [1]). Een verder verschil is gelegen in de relatief hooge quartanainfectie der volwassenen.

Het meest opvallende punt van de geheele verandering is wel de vermindering der halvemaneninfecties bij de volwassenen (van 18 op 2,6 of 6,9 op 1) die veel grooter is dan de overeenkomstige vermindering der perniciosa-infectie (van 32 op 11 of 2.9 op 1). Men zou, waar het toch algemeen heet, dat de gameten ongevoelig zijn voor kinine (een voornaam principieel argument tegen 't gebruik van kinine als epidemiologische bestrijdingsmiddel) gemeend hebben, dat de verhouding $\frac{\text{halvemanenindex}}{\text{perniciosaindex}}$ bij kinisatie moest stijgen. Integendeel daalt ze; de halvemanen verdwijnen sneller dan de vegetatieve vormen. Zijn ze dus minder resistent tegen kinine? Neen, maar zooals Ross en Thompson aantoonden, leven ze niet lang en moeten voortdurend door de vegetatieve vormen geregenereerd worden. Verdwenen ze nu alleen omdat de vegetatieve vormen door de kinine gedood worden, dan zou de verdwijning van beiden parallel moeten gaan; maar bij de halvemanen gaat dit sneller. We komen dus tot de conclusie dat de kinine, evenals de immuunstoffen, in een chronisch besmet gebied de perniciosaparasieten hun vermogen om halvemanen te produceeren ontneemt, vóór ze te dooden.

1) Van daar dat de vermindering der miltzwelling vooral de milten I, minder de milten II betreft, terwijl de milten III en vooral IV relatief in aantal zijn toegenomen, zoodat we hier—paradoxaal—naast daling van den miltindex een verschuiving der miltgrootten naar hoogere waarden hebben (Staat XI).

differ: not only the infectionrate but also the spleenrate is low in adults and quartaninfection is high among the latter. The low spleenrate in adults is to be explained by the fact that the spleens, being recently enlarged were plastic still and liable to decrease in size under influence of favourable conditions [1]) (quinine, infections becoming less frequent), where as in districts permanently infected, spleens remain enlarged for long years and natural immunity is no longer able to reduce them completely to their normal size.

The most striking feature of the parasitological change in adult blood after quininisation is the decrease of crescents (from 18 till 2,6 or from 6.9 till 1), which is much more considerable than the corresponding decrease of subtertian infections (from 32 till 11 or 2.9 till 1). It is generally accepted that crescents are not to be destroyed by quinine, which is a principal objection against the use of quinine as a weapon to combat malaria. If this be so, it is to be expected that the ratio $\frac{\text{crescentindex}}{\text{index of subtertian infections}}$ will rise under the influence of quinine, because of the greater resistence of the crescents. But the contrary holds true: the crescents disappear quicker than the vegetative forms. Are they less resistent against quinine? No, but (as was demonstrated bij Ross and Thompson) their life is shorter and fresh supplies, produced by the vegetative forms should be continually forthcoming to ensure their permanent presence in the blood. If they disappeared, only because the vegetative forms are killed by quinine, the disappearance of both would run parallel; but with the crescents this occurs at an accelerated pace; consequently we have to conclude that quinine and likewise the immune-bodies in

1) This may be the reason of the reduction of the spleenrate, being solely due to a decrease of the number of enlarged spleens of size I and II, sizes III and IV showing increase in number, in consequence of which we note —paradoxically—reduction of the spleenrate accompanied by a comparative increase of size in in the enlarged spleens.

Dat zulke resultaten van kininisatie ook bij kinderen te verkrijgen zijn, leert het onderzoek van de kinderen der zendingschool te Margaredjo bij Tajoe (Noord Japara). We grijpen daarom de gelegenheid aan om dit hier te vermelden, vooral ook omdat hier de stoorende invloed van een later erbij gekomen quartana infectie, zooals we die in Modjodjedjer moesten ondervinden, ontbreekt.

De kininisatie op die school was een zuiver therapeutische, maar de kinderen waren er zeer goed op getraind zich bij elke koortsaanval op de polikliniek te melden en wanneer er een het zou vergeten, dan stonden zijn kameraadjes steeds gereed hem, zoo noodig met geweld, aan zijn plichten te herinneren. Elke behandeling was als volgt: voor kinderen van 12-15. jaar

gedurende de koortsperiode

+ 2 dagen daarna	3 × 0.4	gr.	sulf.	chin.	
4 „ „	4 × 0.2	„	„	„	
4 „ „	3 × 0.2	„	„	„	
5 „ „	2 × 0.2	„	„	„	
5 „ „	1 × 0.2	„	„	„	

Voor jongere kinderen naar verhouding minder bij even lange voortzetting der kuur. Trad in de nabehandeling weer koorts op, dan werd van voren af aan begonnen.

Hadden ze na 't einde der zuivere kinine kuur nog een vergroote milt en anaemie, dan werd een kuur met kinine- staalpillen begonnen en voortgezet tot de milttumor en anaemie verdwenen waren. Bestond anaemie zonder milttumor, dan werd die bestreden met crocus martis.

Met de Fröbelklasse medegerekend, duurt de cursus op die school 8 jaren, maar vele kinderen bezoeken de Fröbelklasse niet, maar komen direct in de eerste klas. De resultaten van de behandeling zijn in Staat XIV en Grafiek VII neergelegd.

the blood of adults in a district permanently infected, deprive the vegetative parasites of subtertian malaria of their faculty to produce crescents, before killing them.

Similar results are also to be obtained in children. This is shown by the examination of the blood of school children in the missionary school in Margaredjo (Northern Japara). We will mention it here, also because here there is no interference of an intercurrent quartan infection, as was the case in Modjodjedjer.

Schoolquininisation here was purely therapeutic, but the children were well trained to report themselves when ill, and if one should forget it, his comrades were always ready to supply his memory, if need be enforce his going to the hospital. For children from 12 years upward the treatment is as follows:

during the fever and

2 subsequent days	3 × 0.4	gr.	sulf.	chin.
4 „ „	4 × 0.2	„	„	„
4 „ „	3 × 0.2	„	„	„
5 „ „	2 × 0.2	„	„	„
5 „ „	1 × 0.2	„	„	„

For younger children suitably smaller doses were used but the treatment lasted the same time. If a relapse occurred during treatment, it was commenced afresh at the beginning.

If after completing the treatment there remained enlarged spleen with anemia, it was continued with pills containing an iron preparation with quinine as long as the enlargement of the spleen and anemia lasted. If only the latter were present, it was treated with crocus martis.

Including the introductory class, the curriculum on this school lasted for 8 years; many children did not visit the introductory class but commenced with the first one. The results of the treatment are to be found in Table XIV and Chart VII.

Margaredjo is een dorp nabij de kust op ca. 3 K.M. van de vischvijvers, zonder andere dorpen ertusschen. We hebben er geen ludlowi gevonden, maar er valt niet aan te twijfelen dat die er soms voorkomt, daar ze wel in de vischvijvers te vinden is. Bovendien komt er aconita voor. We kunnen het gebied dus wel met de niet vlak aan de vischvijvers gelegen kampongs in Semarang vergelijken (Grafiek VIII) al is de infectieindex in Margaredjo bij de jongeren hooger.

Het meest opvallende verschil is wel hierin gelegen, dat in Margaredjo de halvemanen geheel verdwijnen, evenzoo de quartana en tertiana, zoodat alleen vegetatieve vormen van perniciosa overblijven. Verder daalt de miltindex, die bij de jongere kinderen tot bij 70 kwam, tot onder 35.

Grafiek VII beschouwende, zou men geneigd zijn te denken hier een voorstelling voor zich te hebben van een bloedonderzoek van kinderen en volwassenen, waarbij dan de laatste kolom met de verdwenen halvemanen, tertiana en quartana de volwassenen zou voorstellen. Met de kininisatie heeft men zoo al niet 't zelfde, dan toch iets bereikt dat groote overeenstemming vertoont met de resultaten van het natuurlijke immunisatieproces in een chronisch besmet gebied. Hierbij dient opgemerkt te worden dat, om dit resultaat te bereiken, de kininisatie lang moet worden voortgezet [1]. Na korten tijd is wel een vermindering van 't aantal parasieten per drager mogelijk, ook van de tertiana en quartana infecties, maar niet, tenminste niet duidelijk, van de halvemanen, zooals Soendatar leert. Hierbij is de opvatting dat men de halvemanen met kinine niet doet verdwijnen nog juist. Voor de lang voortgezette kininisatie niet meer, hoewel de vegetatieve perniciosavormen blijven, resp. opnieuw worden ingeënt.

1) In Modjowarno-complex eenige maanden, in Margaredjo jaren.

Margaredjo is a village situated near the sea-shore at ca 3 K.M. from the saltwater fishponds, without any intervening villages. We did not catch there any ludlowi-adults, but there is hardly any doubt that it occurs there from time to time, larvae of the ludlowi-rossi type being numerous in the fishponds. Aconita is present there. We may consequently compare these districts with the villages in Samarang lying at some distance from the fishponds. (Chart VIII) although the rate of infection of children from 6 till 7 years is higher in Margaredjo.

Comparing Chart VII and VIII we note especially the complete disappearance of crescents, of tertian and of quartan infections in Margaredjo, only subtertian vegetative forms remaining. Moreover the spleen-rate, which in younger children attained to 70 later on sinks to 35.

Chart VII might figure the results of bloodexamination among children of different ages and of adults in a district of permanent malaria, the last column with tertian, quartan and crescents lost representing the adults. With quininisation one has attained to similar if not identical results, with those subsequent to the process of natural immunisation in a district of permanent malaria. It should be noted that to reach this condition quininisation should be continued for a considerable time: in Modjowarno-complex it lasted for several months, in Margaredjo for several years. After a short period of quininisation, one finds a deminishing of the number of parasites per carrier, perhaps of the number of tertian and quartan infections also, but no marked diminishing of the number of crescent-carriers as was observed in Sundatar. Here the assertion that crescents cannot be made to dissapear under quinine treatment holds good. But it is no longer true when the treatment is continued for a long time, although the subtertian vegetative forms remain or are reintroduced.

Wij vragen ons nu af wat eigenlijk de werking van de kinine is. Is het een zuivere vergiftiging van de parasiet of treedt daarnaast een immuniseerende werking op? Bij kort durende kininisatie zal de zuivere vergiftiging wel de hoofdwerking zijn, maar bij telkens herhalen der behandeling zou ook immunisatie optreden kunnen, op dezelfde wijze als sommigen zich dit voorstellen bij de chemotherapie van trypanosomiasis, nml. door de werking als antigeen van de bij den dood der parasieten vrij wordende lichaamsstoffen.

Deze vraag is van meer dan zuiver academisch belang. Wanneer inderdaad door kininisatie het immunisatieproces versneld, en daarbij de vorming van gameten wordt tegengegaan, dan is het van hygiënisch belang het tot stand komen der immuniteit op alle wijzen te bevorderen, door zich bij de behandeling niet alleen ten doel te stellen de parasieten door kinine te dooden, maar ook de vitaliteit van den behandelde te verhoogen, door bestrijding der anaemie en van den milttumor, zooals men dat reeds in Margaredjo systematisch doet. Zoo zouden maatregelen ter bevordering van den welstand en daardoor van den voedingstoestand, indirect een aktief bestrijdingsmiddel der malaria kunnen blijken te zijn. Men denke hier aan de correllatie tusschen voedselprijzen en zwaarte der epidemie, die Christophers in de Punjab kon waarnemen.

Men moge het met deze beschouwing niet eens zijn, het feit blijft bestaan dat de opvatting dat door kininisatie de gameten, speciaal de halvemanen niet verdwijnen slechts voor een korte kininisatie algemeen juist mag heeten en bij een lang voortgezette behandeling niet opgaat. Wij willen hieruit niet zonder meer een pleidooi voor kininisatie als epidemiologisch bestrijdingsmiddel der malaria afleiden, maar slechts eruit concludeeren dat de heerschende opvattingen noodig hebben eens grondig getoetst te worden.

One may inquire what is the exact mode of action of quinine. Is it an intoxication of the parasites simply, or does it include an immunisaton against them? In a short treatment the intoxicating power probably is the principal one, but during the course of repeated treatments immunity may be acquired in the same way as this is the case (in the opinion of several students) during the course of chemotherapeutical treatment of trypanosomiasis viz. by the action as antigenes of the products liberated at the death of the parasites.

This question is of more than purely academic importance. If it is true that quininisation accelerates the process of immunisation and prevents the production of gametes, then it is of hygienic importance to favour as much as possible the growth of this immunity, not only by killing the parasites but also by enhancing the general vitality of the patients by treating anemia and splenic enlargement, as is already systematically done in Margaredjo. In this way, measures to increase the wealth and thereby the conditions of nutrition, might prove to be active auxiliary means in an antimalarial campaign. In this connection researches of Christophers may be remembered showing a correllation between foodprices and intensity of epidemics in the Punjab.

Even when not agreeing with these views the fact remains that the opinion that quininisation leaves gametes, especially crescents undisturbed, only holds good for a treatment of short duration. We do not want from this to recommend afresh quininisation as a means not only of clinical treatment but also as a hygienic measure against malaria but we want to emphasize the need of a thorough revision of our knowledge in this respect.

Verband tusschen milt- en parasietenindex: Het is een bekend feit, dat in 't begin eener epidemie de miltindex minder snel stijgt dan de parasietenindex, zoodat verscheidene parasietendragers nog geen vergrootte milt hebben. Bovendien hebben we in ons rapport over Soendatar er reeds op gewezen dat het percentage van parasietendragers zonder palpabele milt (milt 0) ná kininisatie grooter was dan vóór deze.

In Grafiek, IX A en B hebben we de toestand in Soendatar nog eens gememoriseerd. In Soendatar Zuid, waar de epidemie bij 't eerste onderzoek aan 't opkomen was, waren er zoowel bij kinderen als volwassenen vele parasietendragers met milt 0. Ná de kininisatie was dit aantal bij de kinderen, maar nog veel meer bij de volwassenen verhoogd.

In Soendatar Noord, waar de epidemie bij 't eerste onderzoek reeds stationair was, was 't percentage parasietendragers bij milt 0 bij kinderen en volwassenen zeer gering; ná de kininisatie was het bij beiden grooter, maar 't grootst bij de volwassenen.

In Modjodjedjer zien we iets dergelijks. In Juni, bij 't begin der epidemie is dit percentage bij kinderen en volwassenen groot (Grafiek IX, C. Staat XIII), bij de laatsten wat grooter dan bij de eersten. Het is in Juli niet gedaald zooals men zou kunnen verwachten, maar nog gestegen tijdens de toen aan den gang zijnde desa kininisatie. In September is het bij de kinderen zeer onaanzienlijk geworden (de desakininisatie was sedert half Juli opgehouden en van de kininisatie in de polikliniek profiteeren volwassenen voornamelijk) maar bij de volwassenen nog meer gestegen.

Op de school in Margaredjo ziet men in de fröbel- klas een vrij hoog percentage miltdragers. bij milt 0, dat in de I-III klasse 0 wordt, om dan in de hoogere klassen waar de werking der kinine ook op andere wijzen manifest is) sterk te stijgen.

Relation between spleenrate and parasite rate: It is a fact, well known that at the beginning of a malaria epidemic the spleenrate rises slower than the parasite rate, many carriers still lacking an enlarged spleen. Moreover in our report on Sundatar we have already pointed out, that after quininisation the percentage of parasite carriers with spleens not enlarged ("spleen 0") was larger than before.

Chart IX A and B. represents the conditions in Sundatar. In Southern Sundatar where the epidemic, was rising duridg the first examination, there were many parasite-carriers with spleen 0. But after a months quininisation this percentage was larger still especially in adults.

In Northern Sundatar where the epidemic had already become stationary during the first examination, the percentage of parasite carriers with spleen 0 was very small in children and adults. It was much greater after the treatment (one month), in adults more than in children.

In Modjodjedjer similar results were obtained. In June, at the beginning of the epidemic this percentage is large in children, more so in adults (Chart IX C, Table XIII). In July it has not decreased as might be expected, but it has still risen, during the time of house to house quininisation. In September (house to house quininisation been discontinued since medio July, hospital quininisation continuing, but these being mainly profitable to adults) this percentage is small in children, but has risen still in adults.

In the introductory class of the school at Margaredjo the percentage of parasite carriers with spleen 0 is high. In the I-III class it is 0, in the higher classes, where the action of quininine is becoming manifest in still other ways, it rises considerably.

In Modjowarno c.a., waar, in tegenstelling met Modjodjedjer, geen desakininisatie plaats vond, daalde het aanvankelijke, bij kinderen en volwassenen hooge, percentage der miltdragers bij milt 0 bij de kinderen in Juli, terwijl het bij de volwassenen hoog bleef.

De invloed der kinine op de verhooging van 't percentage der parasietendragers bij milt 0 schijnt dus wel duidelijk te zijn en toch meenen we dat hier nog andere factoren in 't spel zijn. We hebben nml. gezien, dat er in dezen tusschen volwassen mannen en vrouwen verschil is en dat dit percentage bij mannen bijna steeds grooter is dan bij vrouwen. (Staat No. VIII, 4 laatste kolommen). In Juni is in Modjodjedjer, voor de kininisatie in de desa dit percentage bij de vrouwen weinig hooger dan bij de kinderen, in Juli zelfs lager en in September is het bij de vrouwen bijna even sterk gedaald als bij de kinderen. Alleen in M'warno c. a. is het bij de vrouwen wat hooger dan bij de mannen en veel hooger dan bij de kinderen.

We komen dus tot de conclusie, dat kininisatie op de hoogte van dit percentage wel invloed heeft, maar dat het ook van andere factoren afhankelijk is, nml. van leeftijd en geslacht, met dien verstande, dat bij vrouwen en kinderen sneller onder den invloed van malariabesmetting miltvergrooting optreedt en, dat die minder gemakkelijk verdwijnt dan bij mannen. Waarschijnlijk zal dit verschil 't minst uitkomen in plaatsen met zeer frequente infecties.

Samenvatting: In Modjowarno-complex hebben we te doen met een seizoenmalaria die valt in de maanden Juni tot Augustus of September, en die dit jaar veel zwaarder was dan gewoolijk het geval was.

Als oorzaak der epidemie kon M. aconita worden aangewezen, wier optreden eveneens een seizoenkarakter draagt, daar ze in Januari tot Maart nog niet, in September bijna niet meer aanwezig was. Ze werd van alle mug-

In Modjowarno c.a. where, contrary to Modjodjedjer, no house to house quininisation took place, but hospital quininisation was the same, the percentage of parasite carriers with spleen 0, in June high in children and adults, sunk in children during the month of July, it remaining high in adults.

The action of quinine on the increase the of percentage of parasite carriers with spleen 0 seems well established, still we think other influences working here. We have noted a difference between adult men and women, viz. that this percentage in the former almost always is larger than in the latter (Table VIII, 4 last columns). In Modjodjedjer during the month of June, previous to house to house quininisation, this percentage in women is only a trifle higher than in children, in July even lower and in September it has sunk almost as much as in children. In Modjowarno c. a. in women it is as high as in men and much higher as in children.

We conclude that quininisation influences this percentage but that other factors do so equally, viz. age and sex. Women and children when infected with malaria sooner show splenic enlargment than men and this enlargment disappears more easily in the latter. Probably this difference will not be marked and even quite obliterated in districts of chronic infection.

Recapitulation: In Modjowarno-complex we have witnessed a seasonal malaria lasting from June-September. It occurs each year but this one it was more severe than usual.

M. aconita could be proven to be the cause of the epidemie the appearance of which is also seasonal: in January-March it was not yet present, in September it had again disappeared. It proved to be the

gen 't zwaarst besmet gevonden. Hare broedplaatsen waren in de sawah gelegen en wel voornamelijk in die, waarin rijpe padi krekes op 't veld neerlag.

Is M. aconita als de oorzaak der epidemie aan te zien, verklaard is daarmede niet waarom die in Modjodjedjer een zooveel ernstiger karakter aannam, dan in Modjowangi en Modjoroto, hoewel ook daar aconita, en niet merkbaar minder aantal (tijd en plaats der vangst in aanmerking genomen) voorkwam, zoowel als larve als in den vorm van imago.

Zoowel in Modjowarno-complex als in Margaredjo (Noord Japara) werd waargenomen, dat een langen tijd voortgezette kininisatie (niet prophylactisch) de infectie-index doet afnemen. Perniciosa infecties blijven daarbij het langst bestaan, maar alleen de vegetatieve vormen want de halvemanen verdwijnen bij zulk een behandeling, of worden in aantal tenminste sterk gereduceerd. De resultaten eener zoodanige kininisatie komen in vele opzichten overeen met die van het als een immunisatie opgevatte proces, dat zich in den loop der jaren afspeelt in het bloed der inwoners van een chronisch besmet gebied.

In 't begin eener epidemie is het percentage van parasietendragers zonder milttumor groot, later wordt dit minder. Kininisatie kan het ook in latere stadiën der epidemie aanzienlijk verhoogen. Dit is vooral duidelijk bij volwassen mannen, minder bij vrouwen en kinderen.

Dankbetuigingen: We wenschen hier den zendeling leeraar, W. Nortier, en den heer C. van Putten, directeur der scholen in de zendingspost Modjowarno te danken, dat zij ons alle faciliteiten verleenden bij 't onderzoek der schoolkinderen, en ons inzage gaven in de geboorte- en sterfte-statistiek dezer post. Verder ook aan de H. H. doctoren A. Nortier en G. Royer, zendelingartsen aan het hospitaal

principal carrier. It was breeding in the ricefields, especially there where the stalks of the mature plants of the rice-variety „padi krekes" were lying down in the water flooding the field.

Although M. aconita is to be considered as the general cause of the epidemic it does not explain the local variations in severety of the epidemic, which was highest in Modjodjedjer although larvae and adults of M. aconita were to be found in equal numbers (considering time and place of capture) in other parts of Modjowarno-complex.

Therapeutic quininisation continued for a long time reduces the index of infection. Infections of subtertian malaria are the most resistent, but only the vegatative forms, the crescen disappearing or being extremely reduced during the treatment. The effects of long continued quininisation in many respects ressemble those of the process of immunisation occurring in the course of years, among the inhabitants of a district of chronic infection.

A beginning epidemic shows a large percentage of parasite-carriers without splenic enlargment; later on this figure is much reduced. Quinine has the effect to rise it again, even at later stages of the epidemic. This is especially marked in adult men, less so in adult women and in children.

Aknowledgments: We wish to express our thanks to the Rev. W. Nortier, chief-missionary and Mr. C. van Putten head-master of all the schools in the missionary station of Modjowarno, for the facilities they offered us in the examination of school children and of the vital slatistics of the station. Also to Drs. A. Nortier and G. Royer missionary-physicians at the station hospital, who by their

dezer post, welke ons, door hunne kennis van taal en volk, door ons inzage te geven in de hospitaal statistiek en op vele andere wijzen, zeer bij ons werk hebben geholpen.

Dank zijn wij verder verschuldigd aan den zendeling leeraar, C. P. Jansz van, het zendingsressort Noord Japara, die ons 't onderzoek der schoolkinderen in Margaredjo toestond. Ook aan Dr. Bervoets, zendeling arts van de posten in Noord-Japara en aan zuster H. Goossen, onder-directrice van het hulp ziekenhuis in Margaredjo, die de kininisatie van de school aldaar organiseerden en doorvoerden, voor hunne hulp bij 't onderzoek dier kinderen en 't nagaan van 't resultaat der behandeling, en voor bijzonderheden omtrent de laatste, die ze ons mededeelden.

knowledge of the natives and the vernacular, allowing us the use of hospital statistics and in many other ways have assisted us greatly in our work.

Further thanks are due to the Rev. C. P. Jansz, chief-missionary to the stations in Northern Japara for allowing us the examination of the schoolchildren in Margaredjo. Also to Dr. Bervoets missionary physician to these stations and to nurse H. Goossen sub-matron of the hospital Margaredjo, who organised and continued the quininisation of the school children there, for their assistance in examining these children to check the results of the treatment and for giving us particulars about the latter.

NASCHRIFT.

Na ons vertrek zijn de heeren Dr. Royer en Nortier zoo goed geweest, het verder verloop der malaria-epidemie te Modjowarno voor ons te vervolgen. Wat het aantal voor malaria behandelden in de interne polikliniek aangaat bedroeg dit:

	Aantal patienten	Behandeld voor malaria	%
Oct. 1919	530	45	8,5
Jan. 1920	548	27	5
Febr. ,,	391	26	7
Maart ,,	454	35	8

Het miltonderzoek werd verricht:

1) Op de school; 496 kinderen van de vier desa's werden onderzocht en bij twee, dus bij 0,2%, was de milt palpabel. In Juni 1919 bedroeg dit cijfer 8%.

2) In de desa Modjodjedjer. Hier werden 395 volwassenen en kinderen onderzocht,

EPILOGUE.

After our departure the doctors Royer and Nortier have been so kind, as to further investigate for us the progress of the malarial epidemic at Modjowarno. Of the patients, treated in the policlinic for internal diseases, the number of those suffering from malaria was:

	Number of patients	Treated for malaria	%
Oct. 1919	530	45	8.5
Jan. 1920	548	27	5
Febr. ,,	391	26	7
March ,,	454	35	8

The spleen examination was made:

1°. In the school; 496 children of the four villages were examined, and of 2, thus 0,2%, the spleen was enlarged. In July 1919 this figure was 8%.

2°. In the village of Modjodjedjer 395 adults and children were examined, of

waarvan er 12 een vergrootte milt hadden, dus 3°/₀. Voor kinderen en volwassenen bijeen gerekend bedroeg dit cijfer in:

	Maart	1919:	0.2°/₀
begin	Juni	„	25 „
einde	Juni	„	37 „
	September	„	45 „

Het miltonderzoek werd verricht in Februari en Maart 1920. Alle sporen der epidemie, voor zoover uitgedrukt in den miltindex waren toen dus nagenoeg uitgewischt. Een geheel zuivere natuurlijke genezing is dit echter niet; veel daarvan is op rekening van de kininisatie te schuiven.

whom 12 had an enlarged spleen, thus 3°/₀. This figure was in;

	March	1919	0,2°/₀
beginning	June	,,	25 ,,
end	June	,,	37 ,,
	September	,,	45 ,,

The spleen-examination was made in February and March 1920. Consequently all traces as far as expressed in the splenic index had almost disappeared then. However this is not an absolutely spontaneous recovery, for much of it has to be put on account of the quininisation.

Staat I (bij Grafiek I)

Uitkomsten van milt- en bloedonderzoek, gerangschikt naar de leeftijden.

Table I (to Chart I)

Results of blood- and spleenexamination arranged as to age.

	Leeftijdsklasse *Age*	Totaalaantal onderzocht *Total number examined*	Met milttumor *With enlarged spleen* aantal *number*	°/o	III. infect. *Simple tertian* aantal *number*	°/o	IV. infect. *Quartan* aantal *number*	°/o	P. infect. *Subtertian* aantal *number*	°/o	Halvemaandragers *Crescent-carriers* aantal *number*	°/o	Zuivere halve manendragers *Pure crescent-carriers* aantal *number*	°/o
A. M. warno, M. wangi, M. roto — Juni Juli *June July*	0-1	51	12	24	2	4	—	—	—	—	—	—	—	—
	2-5	140	14	10	6	4	—	—	5	4	4	3	3	2
	6-9	240	31	13	12	5	—	—	9	4	8	3	5	2
	10-15	146	27	18	8	5	—	—	13	9	9	6	4	3
	16-20	123	28	23	8	6	—	—	12	10	8	6	6	5
	21-30	125	20	16	6	5	—	—	7	6	4	3	1	0.8
	31 enz. *etc.*	129	27	21	6	5	—	—	12	9	6	5	3	2
B. M. djedjer — Juni *June* Juli *July*	0-1	25	9	36	2	8	—	—	1	4	—	—	—	—
	2-5	72	22	31	10	14	—	—	17	24	6	8	2	3
	6-9	129	48	37	19	15	—	—	31	24	15	12	5	4
	10-15	73	29	40	9	12	—	—	30	41	13	18	5	7
	16-20	79	31	39	9	11	—	—	30	38	15	19	8	10
	21-30	88	30	34	10	11	—	—	21	24	8	9	5	6
	31 enz. *etc.*	90	27	30	3	3	—	—	20	22	14	15	11	12
C. M. djedjer September	0-1	10	2	20	1	10	—	—	—	—	—	—	—	—
	2-5	35	20	57	8	23	—	—	8	23	6	17	2	6
	6-9	63	35	55	10	16	3	5	13	21	12	19	3	5
	10-15	30	25	83	7	23	1	3	9	30	4	13	1	3
	16-20	30	9	30	1	3	—	—	5	17	—	—	—	—
	21-30	41	11	27	—	—	6	15	4	10	2	5	1	2.5
	31 enz. *etc.*	42	10	24	—	—	1	2	4	10	1	2	1	2

Staat II (bij Grafiek II).

Uitkomsten van milt-en bloedonderzoek in chronologische volgorde.

Table II (to Chart II)

Results of blood and spleen examination arranged as to time.

Letter *Mark*	Plaats en tijd *Place and time*	Klasse *Age*	Onderzocht *Number examined*	Milttumor *Enlarged spleen* aantal	Milttumor *Enlarged spleen* %	III. *Simple tertian* aantal	III. *Simple tertian* %	IV. *Quartan* aantal	IV. *Quartan* %	P. *Subtertian* aantal	P. *Subtertian* %	Halvemanen *Crescents* aantal	Halvemanen *Crescents* %	Zuivere halve manen *Pure crescents* aantal	Zuivere halve manen *Pure crescents* %
A.	Alle desa's 18-21. III. *All villages*	Zuigel. *infants*	134	10	7.5	Geen bloedonderzoek *No bloodexamination*									
		Kind. *children*	805	9	1.1										
		Volw. *adults*	121	0	0										
B.	M.warno „ roto „ wangi 19-20. VI.	Zuigel. *infants*	29	6	21	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—
		Kind. *children*	228	16	7	4	2	—	—	7	3	3	1	2	1
		Volw. *adults*	220	32	15	9	4	—	—	8	4	2	1	—	—
C.	M.warno „ roto „ wangi 7-9. VII.	Zuigel. *infants*	22	6	27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Kind. *children*	294	56	19	22	7	—	—	20	7	18	6	10	3
		Volw. *adults*	158	43	27	11	7	—	—	24	15	16	10	10	6
D.	M.warno „ roto „ wangi 15-25. IX.	Zuigel. *infants*	11	3	27	Geen bloedonderzoek *No bloodexamination*									
		Kind. *children*	294	60	20										
		Volw *adults*	134	31	23										
E.	M. djedjer 20-26. VI.	Zuigel. *infants*	18	6	33	1	5	—	—	—	—	—	—	—	—
		Kind. *children*	179	67	37	26	15	—	—	50	28	20	11	6	3
		Volw. *adults*	184	59	32	17	9	—	—	48	26	24	13	13	7
F.	M. djedjer 5. VII.	Zuigel. *infants*	7	3	43	1	14	—	—	1	14	—	—	—	—
		Kind. *children*	95	31	33	12	13	—	—	28	29	14	15	6	6
		Volw. *adults*	72	28	39	5	7	—	—	23	32	13	18	10	14
G.	M. djedjer 15-25. IX.	Zuigel. *infants*	10	2	10	1	10	—	—	—	—	—	—	—	—
		Kind. *children*	128	80	62	25	19	4	4	30	23	22	17	6	5
		Volw. *adults*	113	30	26	1	0.9	7	6	13	11.1	3	2.6	2	1.8

Staat III. (bij Grafiek III.)
Mortaliteit. Januari—September 1919.

Table III (to Chart III).
Mortality. January—September 1919.

Vierw. periode *4 weekly period*	M. djedjer Sterfte in °/₀₀ bij *Mortality in °/₀₀ in*			M. warno. M. roto. M. wangi. Sterfte in °/₀₀ bij *Mortality in °/₀₀ in*			Aanmerkingen. *Remarks.*
	Zuigel. *infants*	Kind. *children*	Volw. *adults*	Zuigel. *infants*	Kind. *children*	Volw. *adults*	
4—31.I	61	20	20	9	3	21	De sterfte is voor zuigelingen, kinderen en volwassenen berekend op 't totaal aantal inwoners. Dit bedraagt voor: *Mortality in infants, children and adults is calculated on the total number of inhabitants. This number is:* M. warno 3093, M. wangi 530, M. roto 783, M. djedjer 640
1—28.II	0	20	41	12	12	15	
1—28.III	20	20	20	3	9	15	
29.III—27.IV	0	0	0	3	9	3	
28.IV—22.V	0	0	61	9	9	15	
23.V—20.VI	0	0	20	6	3	18	
21.VI—18.VII	20	0	0	9	6	21	
19.VII—15.VIII	162	20	20	9	9	6	
16.VIII—12.IX	44	0	0	6	3	9	

Staat IV.
Percentage der malariagevallen behandeld in de polikliniek te Modjowarno in 1918 en 1919.

Table IV.
Rate of malaria-morbidity. Outdoor patients. 1918, 1919.

Jaar *Year*	Maand *Month*	Totaal behandeld *Total number of patients*	Malaria totaal *total*	Malaria %	Jaar *Year*	Maand *Month*	Totaal behandeld *Total number of patients*	Malaria totaal *total*	Malaria %
1918	Januari	144	15	10	1919	Januari	82	10	12
	Februari	107	11	10		Februari	95	12	13
	Maart	99	11	12		Maart	142	5	3
	April	93	11	12		April	106	13	12
	Mei	112	11	10		Mei	105	25	24
	Juni	1C8	23	21		Juni	278	179	64
	Juli	137	25	18		Juli	298	159	53
	Augustus	137	23	17		Augustus	160	71	44
	September	124	21	17		Septemb.	142	35	39
	October	144	11	8					
	November	583 *)	8	1,4					
	December	167	5	3					

*) Influenza

Staat V
Overzicht van de larvenvangsten.
Table V
Record of examination of larvae.

Tijd der vangsten *Time of capture*	No.	Omschrijving der vindplaats *Description of locality*	Indef.	Ross.	Koch.	Punct.	Fulig.	Acon. type	Sin.	Barb.
Januari en Februari	1	Kleine troebele, meest vegetatielooze plasjes in omgeploegde, nog onbeplante sawahs met weinig water. *Small dirty puddles usually without vegetation in ploughed ricefields with little water.*	176	—	—	—	—	—	—	—
	2	Nadat de sawahs vol water staan, en beplant zijn. *After the ricefields have been planted and freely submerged.*	—	—	—	—	—	—	—	—
Maart *March*	3	Halfrijpe sawahs, die niet meer worden gewied, en waar onkruid groeit. *Ricefields, half ripe, no longer weeded, vegetation now commencing to grow.*	—	—	—	—	—	1	—	7
	4	Troebele vegetatielooze plasjes op modderwegen. *Small dirty wayside puddles without vegetation.*	220	—	6	—	—	—	—	—
			396	—	6	—	—	1	—	7
Juni, Juli	5	Sawah's bij M. wangi en M. djedjer, waar de rijst nog niet geoogst, geheel is omgevallen en met de halmen in 't water ligt, overigens geen vegetatie. *Ricefields near M. wangi and M. djedjer, where rice, not yet harvested. Stalks have gone down and are now lying in the water. No other vegetation.*	—	—	—	—	1 (0.5%)	143 (86%)	1 (0.5%)	21 (13%)
	6	De onder No. 5 genoemde velden vlak na de oogst. Er is nog water op 't veld in kleine plassen, geen of weinig vegetatie behalve de halmen. *Fields mentioned sub 5 directly after harvesting. There is water present in the form of small puddles without much vegetation except the dry stalks.*	44 (23%)	1 (1%)	—	—	45 (23%)	67 (34%)	—	38 (19%)

Tijd der vangsten *Time of capture*	No.	Omschrijving der vindplaats *Place of capture*	Indef.	Ross.	Koch.	Punct.	Fulig.	Acon. type	Sin.	Barb.
	7	Reeds lang geoogste sawah's, waar 't water op is blijven staan, en waar veel onkruid (Monochoria, Marsilia, gras) groeit. *Rice fields long after harvesting, having remained submerged, much weed growing.*	3 (4°/o)	—	—	—	1 (1.2°/o)	1 (1.4°/o)	I (1.4°/o)	73 (92°/o)
	8	Sawah's kort vóór 2e beplanting, weinig of geen onkruid (geploegd), water in kleine plasjes. Soms algen, maar daarin geen larven. *Ploughed ricefieds previous to planting second crop. Weed scarce. Water in small puddles. Sometimes algae but these do not harbor larvae.*	66 (41°/o)	1 (0.7°/o)	1 (0.7°/o)	3 (1.9°/o)	6 (3.8°/o)	4 (2.6°/o)	2 (1.3°/o)	77 (48°/o)
	9	Als sub 8, maar nu weer veel water toegelaten. Geen larven (ook niet in de vegetatie langs de kant), veel Kepala timah. In karbouwenvoetstappen met water, naast de sawah. *Stage following No. 8. Fields freely submerged. No larvae, (not even in vegetation along edges much Haplochilus panchax.— In footsteps of buffaloes on dykes crossing the fields*	4	—	—	—	—	—	—	—
	10	Stilstaande, dichtbegroeide irrigatieleidingen, gras, Marsilia, Cyanophycede. *Irrigation ditches, stagnant, much overgrown with grass, Marsilia, ... Cyanophycede*	19	—	1	1	7	1	1	64

Tijd der vangsten *Time of capture*	No.	Omschrijving der vindplaats *Place of capture*	Indef.	Ross.	Koch.	Punct.	Fulig.	Acon. type	Sin.	Barb.
	11	Stroomende irrigatieleidingen, soms met veel vegetatie. *Irrigation ditches running, often much overgrown.*	—	—	—	—	—	—	—	—
			136	2	2	4	60	216	5	237
September	12	Sawah genoemd sub 5 (M. wangi). Halfrijp, vrij veel onkruid, soms algen (hierin geen larven). *Ricefields mentioned sub No. 5 (M. wangi). Half ripe, much weed, somtimes algae (without larvae).*	6 (46%)	—	—	—	7 (54%)	—	—	—
	13	Sawah genoemd sub 5 (M. djedjer), halfrijp, gedeeltelijk droog; waar water, veel onkruid. *Ricefield mentioned sub No. 5 (M. djedjer). Half ripe partly dry, where submerged much weed.*	—	—	—	—	—	—	—	—
	14	Andere sawah's, sommige met veel water, andere met kleine plasjes; sommige met veel onkruid, andere zonder; verder in irrigatieleidingen en slootjes langs wegen. *Other ricefields, freely submerged or shallow small puddles, with or without much weed Irrigation ditches and wayside ditches.*	—	—	—	—	—	—	—	—
			6	—	—	—	7	—	—	—

Staat VI
Overzicht der muggenvangsten.
Table VI
Record of captures of adult Anophelines.

Tijd der vangst *Time*	Omschrijving der vindplaats *Description of locality*	Ross.			Punc.			Barb.			Sin.			Acon.			Fulig.			Koch.			Indef.		
		m.	v.	0/0	m.	v.	0/0	m.	v.	0/0	m.	v.	0/0	m.	v.	0/0	m.	v.	0/0	m.	v.	0/0	m.	v.	0/0
Juni. Juli	M. wangi. M. roto. In huizen (bij avond) 7 vangsten *in houses (evening) 7 catches*	—	—	—	11	2	9	26	21	25	1	1	1	15	—	8	2	—	1	11	1	6	88	5	50
	M. Djedjer nabij en in huizen (bij avond) 5 vangsten *near and in houses (evening) 5 catches*	1	—	0.2	11	—	2	4	—	0.8	—	—	—	48	3	8	7	—	1	31	1	5	493	14	83
	Id idem ('s morgens) 7 vangsten *morning 7 catches*	—	—	—	96	6	24	5	3	2	2	1	0.75	79	61	33	1	—	0.25	12	12	6	90	53	34
	Id op karbouw ('s avonds) 5 vangsten *on buffalo (evening) 5 catches*	2	-	0.6	35	—	11	3	3	2	—	—	—	35	3	12	7	—	2	24	1	8	187	10	63
	Totaal *Total*	3	—	0 2	153	8	10.5	38	27	4	3	2	0.3	177	67	16.5	18	—	1.5	78	15	6 5	858	82	60.5
September	Mojodjedjer. In en bij huizen ('s avonds) 6 vangsten *naar and in houses (evening) 6 catches*	—	—	-	2	—	0 54	1	—	0.27	—	—	—	2	—	0.54	2	—	(.54	4	—	1.11	352	16	97
	Id idem ('s morgens) 7 vangsten *(morning) 7 catches*	—	—	—	—	—	—	—	2	1.5	—	—	—	1	—	0.75	1	—	0.75	—	—	-	125	4	97
	Totaal *Total*	—	—	—	2	—	0.4	1	2	0.5	—	—	—	3	—	0.5	3	—	0.5	4	—	0.6	477	20	97

m. = *male.*
v. = *female.*

Staat VII

Verhouding van mannetjes en wijfjes Anophelinen.

Table VII

Relation in number of male and female Anophelines.

Tijd der vangst *Time of capture*		Omschrijving der vindplaats *Description of locality*	Aconita v.	Aconita m.	Aconita °/o m.	Kochii v.	Kochii m.	Kochii °/o m.	Indefinita v.	Indefinita m.	Indefinita °/o m.	Punctulata v.	Punctulata m.	Punctulata °/o m.
Juni Juli	Alle kampongs (voornamelijk Modjodjedjer) *All villages (mostly from Modjodjedjer)*	's Avonds op karbouw *At night on buffalo*	35	3	8	24	1	4	187	10	5	35	—	—
		s 'Avonds in en bij huizen *At night in and near houses*	63	3	5	42	2	5	581	19	3	22	2	9
		's Morgens in en bij huizen *In the morning in and near houses*	79	61	43	12	12	50	90	53	37	96	6	6
Sept.	Modjodjedjer	's Avonds in en bij huizen *At night in and near houses*	2	—	—	4	—	—	352	16	5	2	—	—
		's Morgens in en bij huizen *In the morning in and near houses*	1	—	—	—	—	—	125	4	3	—	—	—

m = male
v = female

Staat VIII

Bepaling van de natuurlijke infectie der Anophelinen,

(in Juni - Juli).

Table VIII

Determination of natural infection in Anophelines,

(in June - July).

Geseceerde Anophelinen afkomstig van : *Dissected Anophelines from :*		Ross.	Barb.	Sin.	Aconita		Fulig.	Punctulat.		Koch.	Indefinita	
		onderzocht *examined*	onderzocht *examined*	onderzocht *examined*	onderzocht *examined*	geïnfecteerd *infected*	onderzocht *examined*	onderzocht *examined*	geïnfecteerd *infected*	onderzocht *examined*	onderzocht *examined*	geïnfecteerd *infected*
Modjowangi	huis *house*	—	16	1	2	—	1	—	—	1	3	—
Modjoroto	huis *house*	—	5	—	9	—	2	10	—	7	78	—
Modjodjedjer	huis *house*	1	8	2	93	2	4	97	—	32	154	1
Modjodjedjer	karbouw *buffalo*	2	2	—	25	1	6	32	1	22	65	—
		3	31	3	129	3	13	139	1	62	300	1
°/o	der nat.-infect. *of natural infection*				2.3			0.7			0.3	

Toestand der cysten.

Condition of oocysts

Aconita
1. één groote cyste met fijn pigment.
one large cyst with fine pigment.
2. één middelsoort cyste met grof pigment.
one midd. size cyst with coarse pigment.
3. één groote cyste met grof pigment.
one large cyst with coarse pigment.

Punctulata
1. één groote cyste met fijn pigment.
one large cyst with fine pigment.

Indefinita
1. één middelsoort cyste met grof pigment.
one midd. size cyst with coarse pigment.

Staat IX
Milt- en bloedonderzoek.
Table IX
Examination of spleen and blood.

Datum *Date*	Desa *Village*	Milt-onderzoek *Spleen-examination*: Kinderen *Children* Totaal	0	I	II	III	IV	Milt-index *Spleen rate.*	Volwassenen *Aldults* Totaal	0	I	II	III	IV	Milt-ind. *Spleen-rate*	Bloed-onderzoek *Blood examination*: Kinderen *Children* *III* 0	*III* I II	*III* III IV	*IV* 0	*IV* I II	*IV* III IV	*P* 0	*P* I II	*P* III IV	Volwassenen *Adults* *III* 0	*III* I II	*III* III IV	*IV* 0	*IV* I II	*IV* III IV	*P* 0	*P* I II	*P* III IV	Kinderen *Childeren* Paras. index *Paras. rate*	Infectie index *Infection rate*	Halve man. index *Crescent rate*	Volwassenen *Adults* Paras. index *Paras rate*	Infectie index *Infection rate*	Halve man. index *Crescent rate*
Juni 19-26	Modjowarno, „ wangi, „ roto	257	235	19	3	—	—	9	220	188	26	6	—	—	14	2	4	—	—	—	—	3 (2)	4 (1)	—	6	3	—	—	—	—	2 (1)	6 (1)	—	5	5	1	8	8	1
	Modjodjedjer	197	124	43	14	11	5	37	184	125	46	9	3	1	32	5	15	7	—	—	—	11 (2)	26 (8)	13 (10)	6	11	—	—	—	—	16 (7)	29 (14)	3 (3)	36	39	10	34	35	13
Juli 5-9	Modjowarno, „ wangi, „ roto	316	254	46	10	3	3	20	158	115	38	10	—	—	27	4	15	3	—	—	—	2 (2)	16 (14)	2 (2)	6	5	—	—	—	—	11 (9)	13 (7)	—	13	13	5	22	22	10
	Modjodjedjer	102	68	29	5	—	—	33	72	44	21	5	1	1	39	7	6	—	—	—	—	12 (7)	17 (7)	—	3	2	—	—	—	—	10 (6)	12 (6)	1 (1)	40	42	14	39	39	18
Sept. 15-25	Modjowarno, „ wangi, „ roto	305	242	27	17	11	8	21	134	103	21	4	4	2	23																								
	Modjodjedjer	138	56	35	18	18	11	59	113	83	8	3	3	6	26	3	12	11	—	2	2	2 (2)	14 (8)	14 (12)	1	—	—	3	4	1	8	3 (2)	14 (12)	39	43	16	18	18	2,9

Explanation.

Spleen I: enlargment quarter way to umbilic.
II: „ half „ „ „ .
III: „ three quarter way to umbilic.
IV: „ reaching umbilic.
Blood: III: simple Tertan.
IV: quartan.
P: subtertian.
The figures in brackets underneath those indicating subtertian infections mean crescents.
The signs „0" „I" „II" „III" „IV" below those indicating the species of parasite (III, IV, P) indicate the stage of splenic enlargement coinciding with the [illegible]

Staat X
Vergelijkend onderzoek van mannen, vrouwen en kinderen.

Table X
Comparative results, examination of men, women, children.

Plaats van onderzoek *Place*	Tijd van onderzoek *Time*	Klasse *Class*	Aantal *Number*	Index van: *index of* Milttumor *Splenic enlargment*	Paras. drag. *Parasite carriers*	Infecties *Infections*	Halve manen *Crescents*	Zuivere halve manen *Pure crescents*	III infecties *Simple tertian*	IV infecties *Quartan*	P infecties *Subtertian*
Modjowarno	Juni	Mannen	98	20	13	13	2	0	7	—	9
„ roto		Vrouwen	122	10	3	3	0	0	1.5	—	1.5
„ wangi		Kinderen	257	9	5	5	1	4	2	—	3
	Juli	Mannen	82	30	26	26	10	6	8	—	18
		Vrouwen	76	24	20	20	10	6	5	—	15
		Kinderen	316	2[illegible]	13	13	5	13	7	—	6
	September	Mannen	77	23	geen bloedonderzoek. *no bloodexamination*						
		Vrouwen	57	23							
		Kinderen	365	21							
Modjodjedjer	Juni	Mannen	78	32	38	42	13	6	13	—	29
		Vrouwen	106	32	29	30	13	6	7	—	23
		Kinderen	197	37	36	39	10	3	14	—	25
	Juli	Mannen	38	37	34	34	18	13	3	—	31
		Vrouwen	34	41	44	44	18	18	12	—	32
		Kinderen	102	33	40	42	14	6	13	—	29
	September	Mannen	64	14	20	22	0	0	1.5	6	14.5
		Vrouwen	49	43	14	14	6	4	0	0	8
		Kinderen	138	59	39	43	16	4	19	2	22

Staat XI

Verdeeling der miltgrootten bij personen met milttumor.

Table XI

Classes of splenic enlargement among persons showing enlarged spleen.

Plaats van onderzoek *Place*	Tijd van onderzoek *Time*	Klasse *Class*	Van de vergroote milten kwam uit gedrukt in percenten op: *Of the enlarged spleens, there belonged in percents to:* I Milt *Spleen* %	II Milt *Spleen* %	III Milt *Spleen* %	IV Milt *Spleen* %
Modjowarno, -roto en-wangi	Juni	Kinderen *Children*	86	3	—	—
		Volwass. *Adults*	81	19	—	—
	Juli	Kinderen *Children*	74	16	3	3
		Volwass. *Adults*	77	23	—	—
	September	Kinderen *Children*	43	27	17	13
		Volwass. *Adults*	68	13	13	6
Modjodjedjer	Juni	Kinderen *Children*	59	19	15	7
		Volwass. *Adults*	78	15	5	2
	Juli	Kinderen *Children*	85	15	—	—
		Volwass. *Adults*	75	18	4	3
	September	Kinderen *Children*	42	21	22	15
		Volwass. *Adults*	59	12	9	20

For the explanation of the terms „Spleen I, II III, IV" see explanation of table IX

Staat XII

Verdeeling der parasietendragers onder de menschen met en zonder milttumor, in Modjodjedjer en M.warno c. a.

Table XII

Distribution of parasitecarriers among people with and without splenic tumour, in Modjodjedjer and M. warno c. a

Tijd van onderzoek *Time of examination*			Kinderen. °/o parasietendragers t. o. v. totaal aantal onderzochten: *Children. °/o of parasitecarriers with regard to total number examined*		Volwassenen. °/o parasietendragers t. o. v totaal aantal onderzochten: *Adults. °/o of parasitecarriers with regard to total number examined:*	
			milt 0 *spleen normal*	milt vergroot *spleen enlarged*	milt 0 *spleen normal*	milt vergroot *spleen enlarged*
M. djedjer	Juni	19-26	8	28	11	22
	Juli	5-9	19	21	18	21
	Sept.	15-25	4	35	8	10
M. warno c.a.	Juni	19-26	2	3	4	4
	Juli	5-9	2	11	11	11

Staat XIII

(Zie grafiek IX)

Percentage van het totaal aantal der parasietendragers gevonden bij milt 0 en milt vergroot.

Table XIII

(*To chart IX*)

Percentage of total number of parasite-carriers with and without splenic enlargment

Desa *Village*	Tijd van onderzoek *Date of examination*	Kinderen *Children*		Volwassenen mannen en vrouwen *All adults*		Volwassenen *Adults* Man. *Men*		Vrouw. *Women*	
		milt 0 *spleen normal*	milt verg. *spleen enlarged*	milt 0 *spleen normal*	milt verg. *spleen enlarged*	milt 0 *s. normal*	milt verg. *s. enlarg.*	milt 0 *s. normal*	milt verg. *s. enlarg.*
M. djedjer	29-26-VI	22	78	34	66	43	57	26	74
	5- 9-VII	46	54	46	54	54	46	40	60
	15-25-VIII	9	91	55	45	77	23	14	86
M. warno c. a.	19-26-VI	36	44	47	53	54	46	25	75
	5- 9-VII	14	86	48	52	43	57	53	47

Staat XIV
(bij Grafiek VII).
Bloedonderzoek school Margaredjo.

Table XIV
(to Chart VII).
Blood census school Margaredjo.

Klasse *Class*	Aantal leerlingen *Number of pupils*	Miltonderzoek *Spleen census*							Bloedonderzoek *Blood census*									Paras. index *Parasite rate*	Infectie index *Infection rate*	Halve manen index *Crescent rate*	Zuivere Halve man. *Pure crescents*	III index	IV index	P index	°/° der parasieten dragers bij milt 0 °/° of parasite-carriers not showing enlarged spleen
									III			IV			P										
		0	I	II	III	IV	V	miltindex spleenrate	0	I II	III enz	0	I II	III enz	0	I II	III enz								
Fröbelklasse, gemidd. leeft. 6 jaar *Introductory class average age 6 years*	40	18	12	4	3	2	1	55	1	1	1	—	—	—	1 *(1)*	5 (2)	4 (4)	32	32	17.5	10	7	0	25	15
Klas I-III, gemidd. leeft. 8 jaar *Class* I-III *average age 8 years*	65	20	16	11	11	7	—	69	—	1	2	—	—	1	—	7 (5)	6 (4)	26	26	14	6	4.5	1.5	20	0
Klas III-IV, gemidd. leeft. 11 jaar *Class* III-IV *average age 11 years*	40	22	8	3	3	2	2	45	1	—	—	—	—	—	3	2	4 *(1)*	25	25	2.5	0	2.5	0	22.5	40
Klas VI-VII, gemidd. leeft. 13 jaar *Class* VI-VII *average age 13 years*	59	40	12	2	5	—	—	32	—	—	—	—	—	—	3	3	2	13	13	0	0	0	0	13	37.5

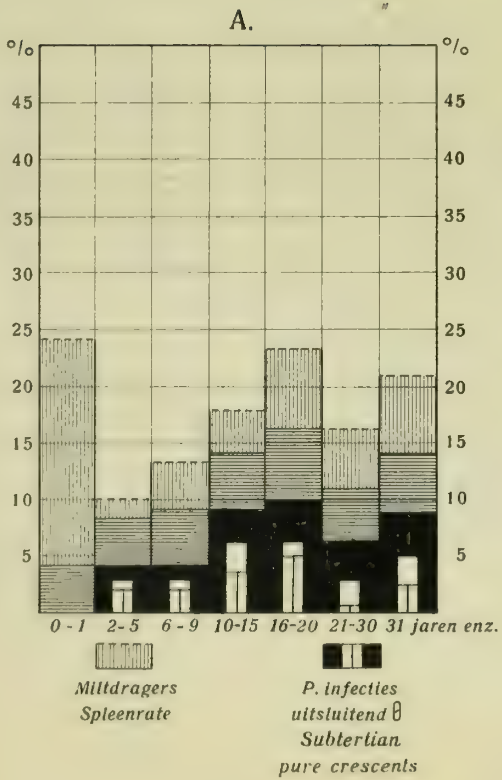
Explanation

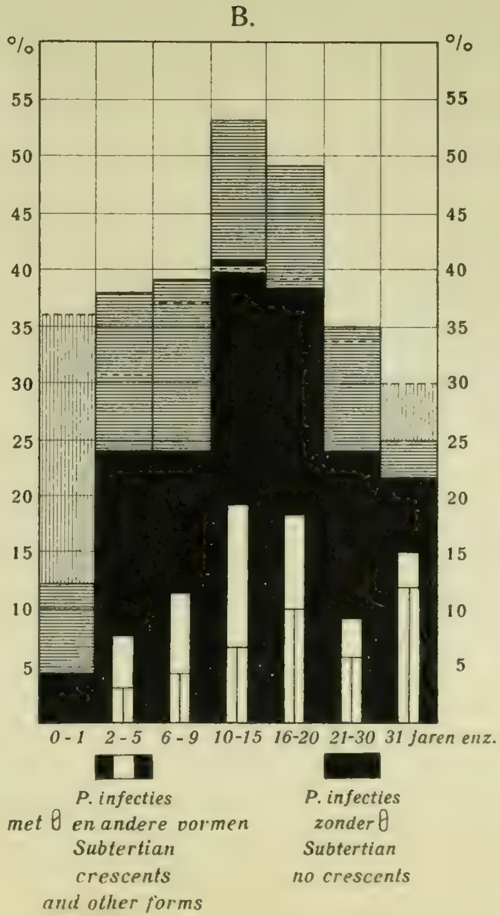
vide table IX and in addition :

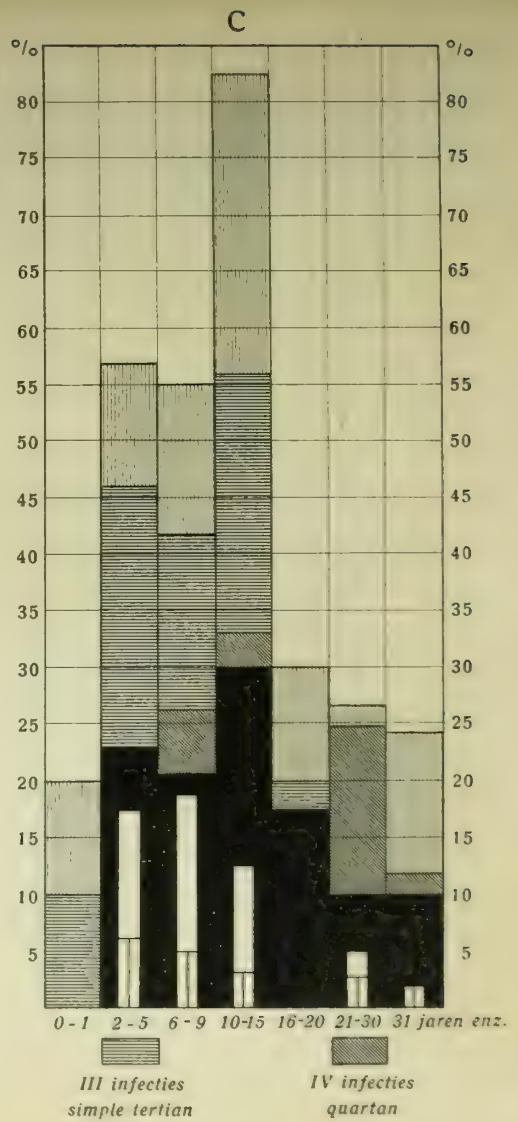
III *index*, IV *index*, P *index* } *= rate of infection due to :* { *Simple tertian*, *Quartan*, *Subtertian.*

GRAFIEK No I.
CHART No I.

BEHOORENDE BIJ TABEL No I.
CORRESPONDING WITH TABLE No I.

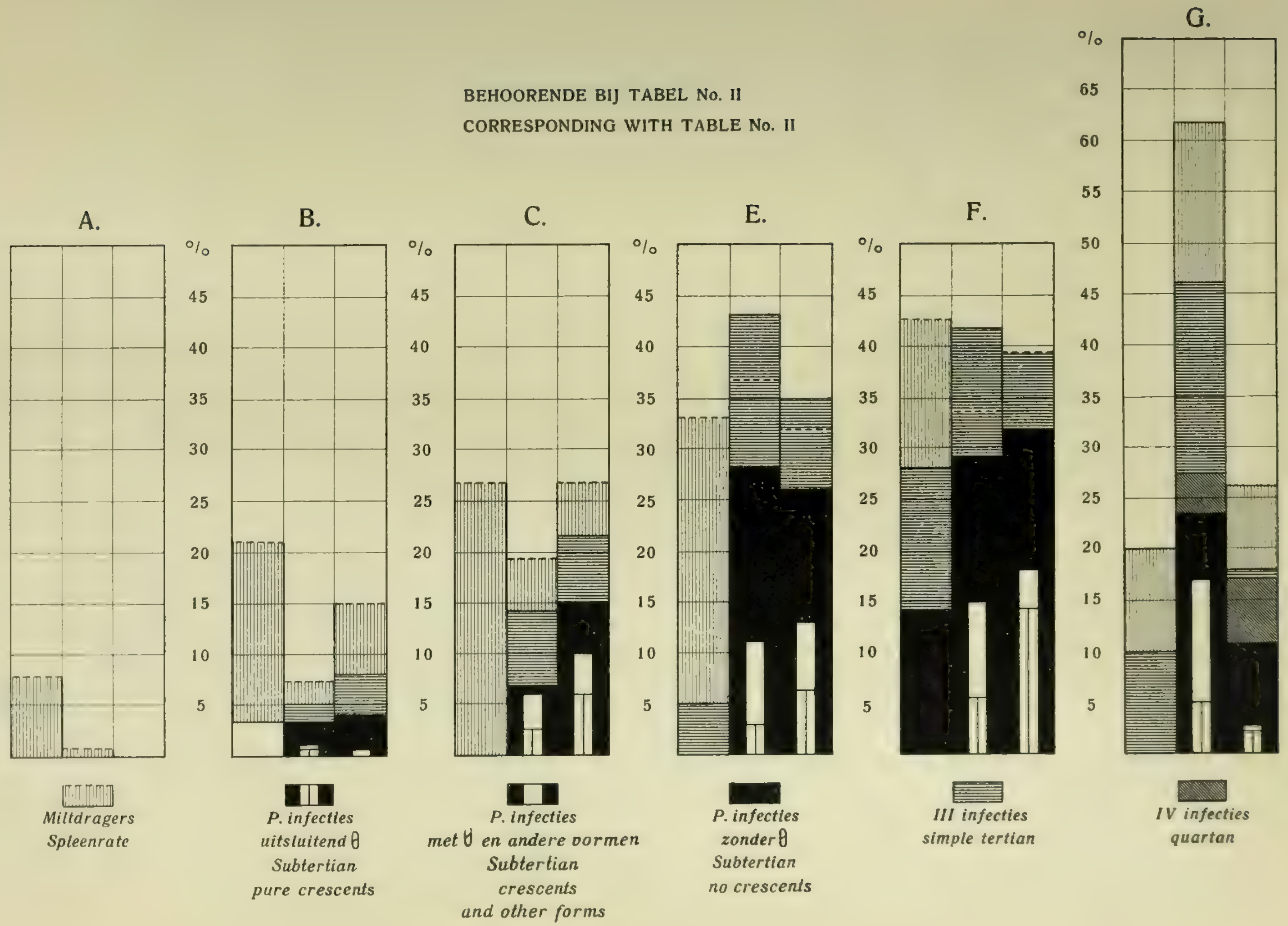






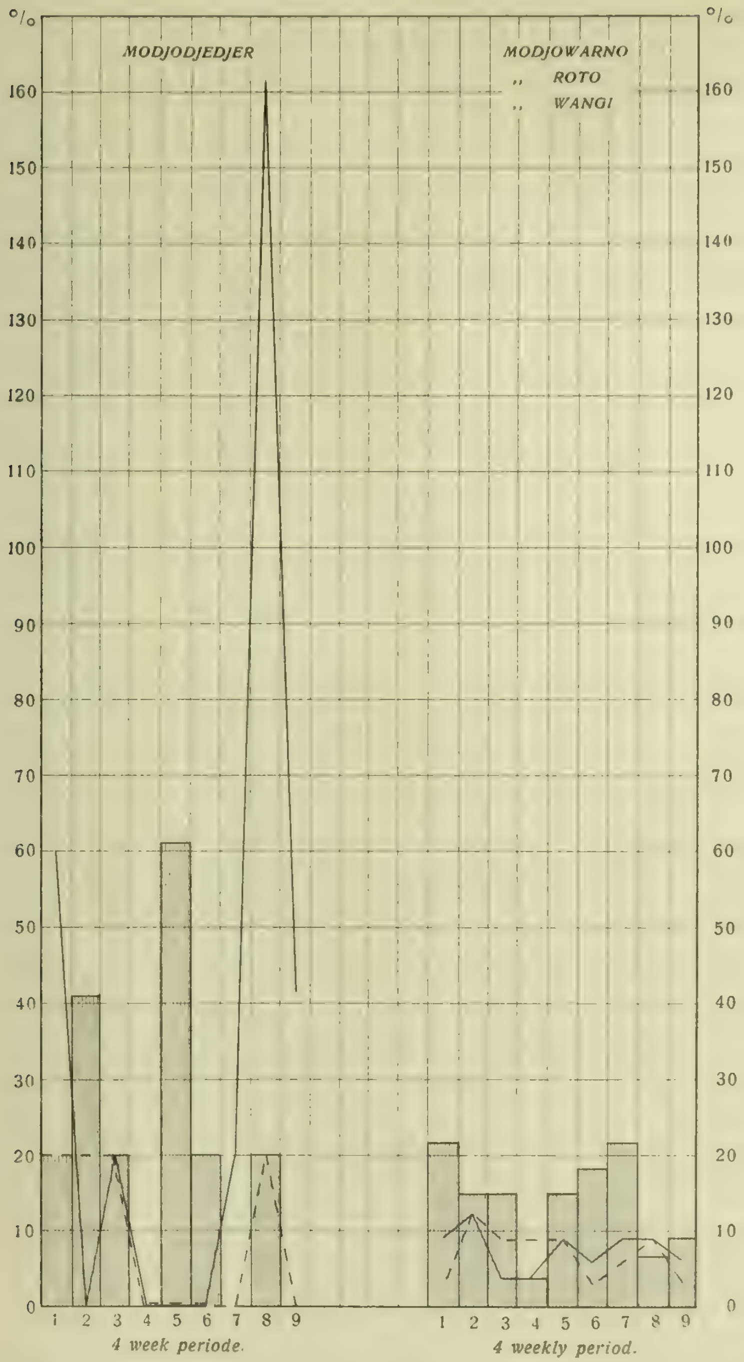
GRAFIEK No II.
CHART No II.

BEHOORENDE BIJ TABEL No. II
CORRESPONDING WITH TABLE No. II

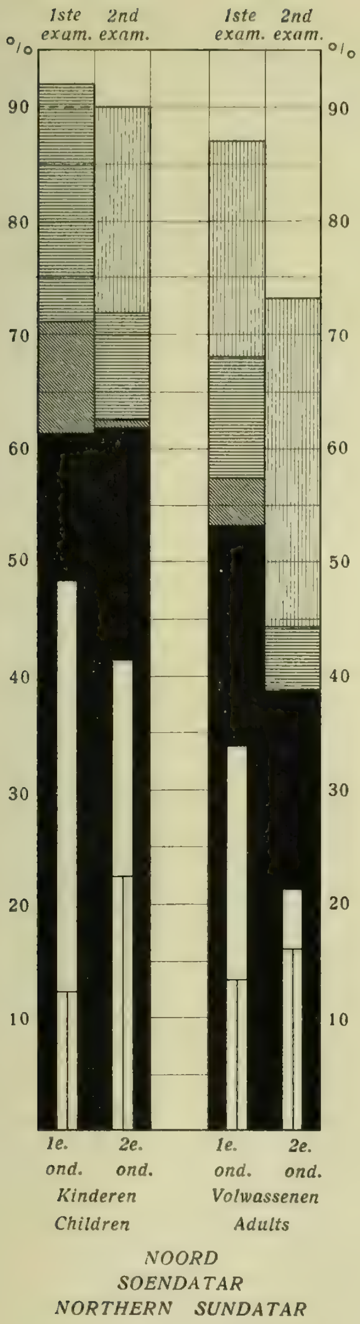


GRAFIEK No III.
CHART No III.

BEHOORENDE BIJ STAAT No. III.
CORRESPONDING WITH TABLE III.



STERFTE ONDER: Volwassenen — Kinderen 0 - 1 jaar — Kinderen 2 - 15 jaren
MORTALITY AMONG. Adults — Children 0 - 1 Year — Children 2 - 15 Years



N. SOENDATAR

MILT EN BLOEDONDERZOEK BIJ KINDEREN EN VOLWASSENEN
VOOR KININISATIE (1e ond.)
NA KININISATIE (2e ond.)
SCHAAL ALS GRAFIEK I EN II

NORTHERN SUNDATAR

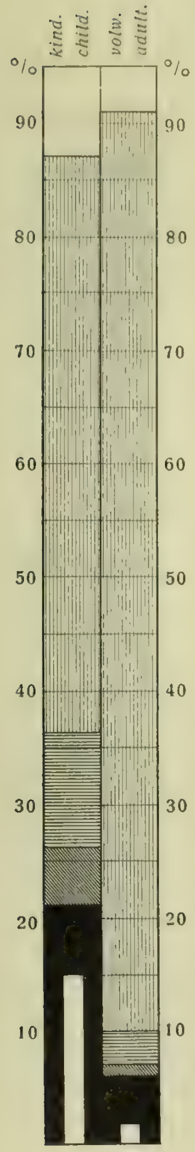
SPLEEN AND BLOOD CENSUS IN CHILDREN AND ADULTS
1e. EXAMINATION BEFORE
2nd. EXAMINATION AFTER
QUININISATION
SCALE AND LEGENDA SEE CHART I AND II

GRAFIEK No V.
CHART No V.

1e. OND. VOOR KININISATIE
2e. OND. NA KININISATIE

1st. EXAMINATION BEFORE.
2nd AFTER QUININISATION.
LEGENDA SEE CHART I AND II.

GRAFIEK No VI.
CHART No VI.



SEMARANG KUSTGEBIED

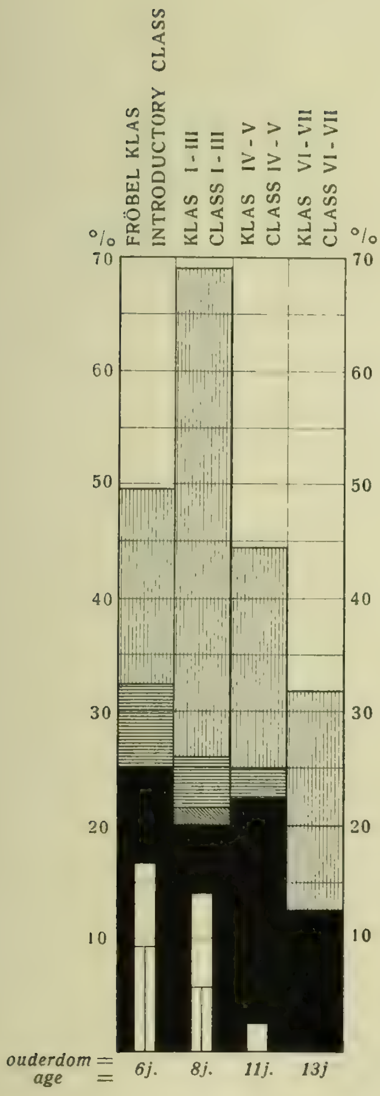
Voor schaal en beteekenis
der kleuren.
Zie graf. I en II.

N. B.
Bij de halvemanen is
geen verschil gemaakt
tusschen zuivere en
onzuivere.

SEMARANG COAST DISTRICTS

Scale and legenda
see chart I and II.

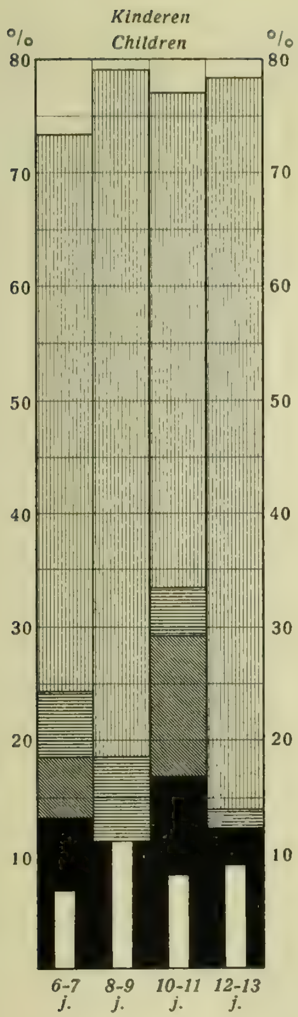
N. B. in crescents
no difference is made
between pure ones and
others.



MARGAREDJO

MILT EN BLOEDONDERZOEK OP DE LAGERE SCHOOL.

SPLEEN AND BLOODCENSUS OF SCHOOLCHILDREN
LEGENDA SEE CHART I END II.



SEMARANG

STREEK ACHTER DE KUSTKAMPONGS.

VOOR SCHAAL EN BETEEKENIS DER KLEUREN ZIE GRAFIEK No. I EN II.

N. B. Bij de halvemanen is geen verschil gemaakt tusschen zuivere en onzuivere.

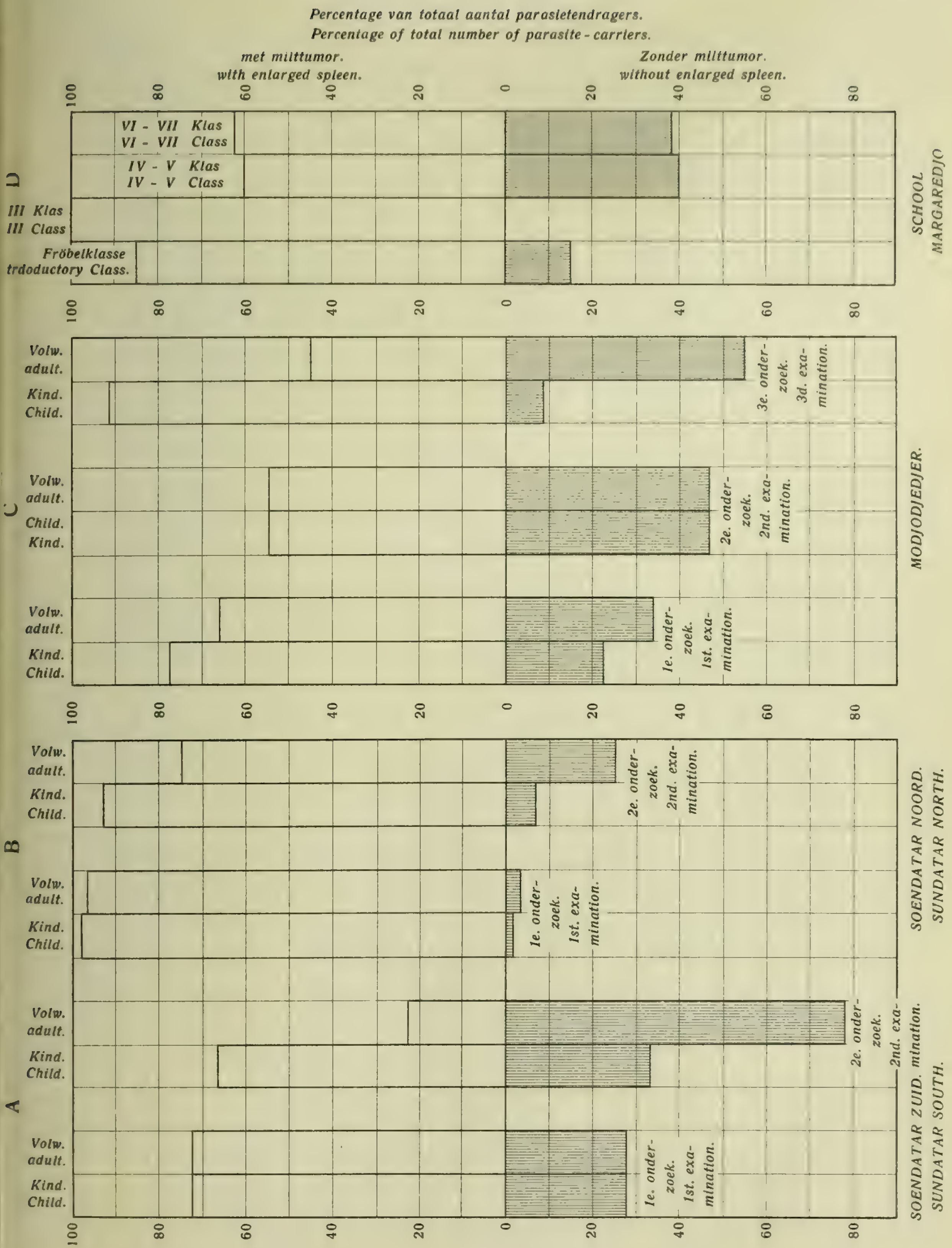
SEMARANG

VILLAGES BEHIND TE COASTDISTRICTS.

SCALE AND LEGENDA SEE CHART I AND II.

Note: No difference is made between pure crescents and others.

GRAFIEK No IX.
CHART No IX.



Verklaring van de fotos.

1. Steenhoop naast huis in Modjodjedjer, waar zoowel 's morgens als 's avonds in de spleten tusschen de steenen veel indefinita, aconita en punctulata gevonden werd.

2. Dezelfde steenhoop van achteren, met struikgewas, waarop dezelfde muggen gevangen werden. Geheel vooraan gras in droge greppel, waar voornamelijk barbirostris gevangen werd.

3. Vangst van muggen in de sub 2 genoemde vindplaats.

Explanation of the photo's.

1. Pile of bricks near house Modjodjedjer. At morning and in the evening indefinita, aconita and punctulata were found in the crackles between the bricks.

2. Backside of the same pile with low trees and other vegetation, on which were caught the same mosquitoes. On the foreground grass in dry ditch on which was caught barbirostris.

3. Capture of mosquitos by natives in finding places mentioned sub 2.

MADJOWARNO.

I.

II.

III.

Rapport over het voorkomen van malaria en Anophelinen te Semarang.

door

Dr. N.H. Swellengrebel, tijd, zoöloog bij den B. G. D. en J. M. H. Swellengrebel de Graaf, aan hem toegevoegd.

I. INLEIDING.

A. Plaatsbeschrijving.

Het door ons in de maanden Juli-October van dit jaar verrichte onderzoek had als veld het gebied der gemeente Semarang.

Dit gebied heeft eene zeer heterogene samenstelling en laat zich, van de kust naar het binnenland gaande, als volgt verdeelen:

1. Vlak aan zee een smalle strook van mangrove-vegetatie.
2. De vischvijverzoom, ter breedte van $^1/_2$—2 K. M., hier en daar (vooral langs den mond der Semarangrivier en annexe wateren) afgewisseld door zoutwatermoeras, dicht begroeid met teroedjoe en kerakas.
3. Een strook onbebouwd, grasbegroeid land, dicht achter de vischvijvers, zeer moerassig en soms met teroedjoe begroeid, verder naar binnen alleen water vertoonend in diepe spleten en voetstappen. Dit is de gewone weidegrond der karbouwen. Het water is doorgaans zout, maar meer landwaarts is het in oppervlakkige plassen vaak zoet. Deze zône treft men eigenlijk alleen in Semarang-Koelon en Tengah aan. In Wetan sluit het bebouwde deel direct aan de vischvijvers aan.
4. Voor zooverre het terrein niet bebouwd is, sluit zich aan het vorige gebied het sawahterrein aan, dat zich voornamelijk aan de oost- en westzijde der stad bevindt; in het Westen spoedig

Report on te occurrence of malaria and Anophelines at Samarang.

by

N.H. Swellengrebel and J. M. H. Swellengrebel-de Graaf.

1. INTRODUCTION.

A. Topography.

The investigation carried out by us during July-October of this year (1918) was limited to the municipality of Semarang.

The area investigated has a very heterogenous aspect and going from the coast towards the interior: may be divided as follows.

1. Quite near to the sea a narrow border of mangrove-vegetation.
2. The zone of the fish ponds, $^1/_2$—2 K.M. deep, on some places (especially along the estuary of the Samarang river and tributary waters) alternating with saltwater marsh, thickly covered with terudju and kerakas.
3. A zone of fallow. grass-covered ground, close behind the fishponds, very swampy and sometimes grown over with terudju, more inland showing water only in deep clefts and footprints. This is the usual grazing-ground of the buffalos. As a rule the water is salt but the superficial pools more in the interior often contain freshwater. This zone as a matter of fact exists only in Samarang Kulon and Tengah. In Wetan the zone of the houses meets that of the fishponds.
4. As far as the latter grounds are not tilled, they are met by the sawahgrounds, chiefly situated east and west from the town, in the west soon superseded by kampongs, in the east extending till near the

door kampongs verdrongen, in het Oosten doorloopend tot nabij de heuvels. Naast het sawah terrein vindt men hier en daar in dezen tijd (Juli-October) droog terrein, door zoetwaterslooten doorsneden, waar evenwel de vegetatie wijst op een moerassig karakter.

5. Tusschen en ten Zuiden van de sawah's. maar in het midden reikende tot de terreinen sub. 3 en (vooral in het Oosten) zelfs tot sub. 2, vindt men het bebouwde deel der gemeente, de eigenlijke stad, die zich van uit het centrum, de oude stad, in vier uit'oopers langs den weg naar Demak, de Semarangrivier, Bodjong en Boeloe, Karren- en Karangtoeriweg voortzet. Tusschen de twee laatste uitloopers bevindt zich, quasi in de stad, een uitgestrekt, nagenoeg onbebouwd gebied, waardoor de Pieter Sythoff- en Hoogenraadlaan en de Oei Tiong Hamweg loopen, en welk terrein in het Zuiden door de heuvels begrensd wordt. Een gedeelte van dit terrein wordt door twee kleine nagenoeg onafhankelijk staande heuvels (waartusschen de Holle weg loopt) van de rest afgesneden; in deze aparte vlakte, ten Noorden en Oosten door die heuvels, ten Zuiden door het heuvelterrein begrensd, liggen de kampongs Gergadji en Bendoengan en het N. I. S. park. Hoewel in den tijd van ons onderzoek, behalve in het zoutwatergebied en de sawah's, haast nergens moerassen te vinden waren, was het op den overgang van dit terrein en de heuvels anders.

Vermeld zij nog, dat de bovengenoemde uitloopers van Bodjong-Boeloe en van Karren-en Karangtoeriweg beide eindigen in twee groote kampongcomplexen, die nog in de vlakte, maar zeer nabij de heuvels liggen; het westelijk complex: Pendrian (Lor en Kidoel), Boeloe (Lor, Magersari, Stalen), Bodjong (Stalen, Pedjambon) en Lemah-gempal;

hills. During this time (July-Oct) dry grounds, intersected by freshwater ditches but where the vegetation is indicating a swampy character, are found next to the sawahgrounds.

5. The house-zone of the municipality, the town proper, is situated between the sawahs and south of these, but in the midst it extends northward to the grounds sub 3 and (chiefly in the east) even to those sub 2. From the centre, the city, it continues in four directions, along the road to Demak, the Samarang river, Bodjong and Bulu, Karren and Karangturi Road. Between these latter two wards is situated, as it were inside the town, an extensive, almost waste area, crossed by the Pieter Sythoff- and Hoogeraad Avenues and the Oei Tiong-Ham Road, and to the south bounded by the hills. A part of this area is separated from the rest by two almost isolated hillocks, between which the Holle Road extends; on this isolated plain, bounded to the north and the east by the hillocks mentioned, to the south by the hilly area, are situated the kampongs Gergadji and Bendungan, and the Netherlands-Indian Railway park. Though at the time of our investigation marshes were nearly nowhere to be found except in the saltwater area and in the sawahs, it was otherwise on the boundary of this plain and the hills.

Moreover be it said that the before mentioned wards of Bodjong Bulu and of the Karren- and Karangturi Road, both end into two extensive complexes of kampongs, that are situated still on the plain, but very near the hills; the western complex: Pendrian (Lor and Kidul), Bulu (Lor, Magesari, Stalen), Bodjong (Stalen, Pedjambon)

het Oostelijk complex: Pandean, Peterongan, Lamper (Lor, Kidoel, Tengah), Tandang.

6 Het heuvelterrein: De noordgrens ervan loopt niet parallel aan de kust, maar zoo, dat de heuvels in Semarang Koelon veel dichter bij de zee komen, dan in Wetan. Het terrein is door een groot aantal beekjes en riviertjes doorsneden, die alle veel verval hebben, en ook nu, in het hart van den Oostmoesson (gedurende de 4 maanden van ons verblijf regende het 4-5 keer) niet droog waren, hoewel ze voor een deel gemetamorphoseerd waren in een reeks stilstaande poelen met vuil troebel water.

7. Een van het heuvelterrein af te zonderen deel is het dal van de Semarangrivier boven de afsplitsing van het Wester bandjirkanaal. Dit dal is een direkte voortzetting van de laagvlakte. Behalve de zeer kleine, moeilijk bereikbare kampongs (Petampon, Karang Koempoel, Sampangan, Wotgaleh, Pegandon) vindt men er (nu droge) sawah's en, langs de rivier kleine moerassen, daar waar de beekjes uit het heuvelterrein in de vlakte uitloopen.

B. Het voorkomen der malaria te Semarang.

Omtrent voorkomen en verspreiding der malaria te Semarang beschikten wij over drieërlei gegevens: 1e, het omstreeks 1903 verrichte miltonderzoek van Terburgh; 2e, de mortaliteitscijfers; 3e, de over de jaren 1913 — 1917 loopende aanteekeningen aangaande malariagevallen in en buiten het stadsverband behandeld (gegevens verzameld door den Directeur der Centrale Burgerlijke Ziekeninrichting, Dr. Lim).

Op eerstgenoemde gegevens zullen wij nog menigmaal gelegenheid vinden te wijzen; het zij voldoende hier te recapituleeren, dat

and Lemahgempal, the eastern complex: Pandean, Peterongen, Lamper (Lor, Kidul, Tengah), Tandang.

6. The area of the hills. The northern boundary of this area does not extend parallel to the coast, but in this way that the hills in Samarang Kulon are lying much nearer to the sea, than those in Wetan. The area is crossed by a great number of small brooks and rivers, that for the greater part are running along steep gradients, and that also now, in the height of the eastern monsoon (during the four months of our stay, it was raining only four or five times), were not dried out, though partly they had metamorphosed into a series of stagnant pools with dirty, turbid water.

7. A part of the hill-area, to be considered separately, is the valley of the Samarang-river above the secession of the western bandjir-canal. This valley is the immediate continuation of the lowland plain. Besides the very small, hardly accessible kampongs (Petampon, Karang-kumpul, Sampangan, Wotgaleh, Pegandon) there are found sawahs (dry now), and along the river small marshes, there, where the brooklets from the hills run out into the plain.

B. Occurence of malaria at Samarang.

On the occurence and the distribution of malaria in Samarang data of three sorts were at our disposition: 1°. the spleen-examination carried out about 1903 by Terburgh; 2°. the mortalityfigures; 3°. annotations on malaria cases treated in and outside the municipal hospital, collected during the years 1913-1917 by the Director of the said hospitaal, Dr. Lim.

We will have many occasions to revert to the first mentioned data; may it be sufficient to state here that Terburgh found the

Terburgh het gebied met den hoogsten miltindex in het Noorden vond. Van daar naar het Zuiden gaande nam de miltindex vrij geleidelijk af, om aan den voet der heuvels weer iets te stijgen (een speciaal voorbeeld van een algemeen door Terburgh waargenomen verschijnsel). Gebieden met zeer lagen index werden in het centrum der stad en het heuvelterrein gevonden. Speciale vermelding verdient nog het door Terburgh gevonden feit van de uitgesproken immuniteit der mannen tegenover malaria (1).

Op de gegevens, de mortaliteit betreffende, zullen wij ook nog vaak genoeg terugkomen. Hier zij er slechts op gewezen, dat de mortaliteits- en nataliteitsstatistiek een reeds sedert jaren bestaand vrij aanzienlijk negatief geboorteoverschot aanwijst; dat verder de bevolking van Semarang toch toeneemt en dat, indien de cijfers tenminste juist zijn, eene voortdurende menschenaanvulling van buiten af moet plaats hebben.

De sub 3 genoemde gegevens schenen ons waardevol toe, omdat ze de eenige zekere aanwijzingen omtrent de periodiciteit der malaria te Semarang opleverden.

In het algemeen wordt gezegd, dat het malariaseizoen hier ligt in den drogen tijd, de maanden Juli-Augustus; een tweede, kleiner seizoen valt in den regentijd in het begin van het jaar. De mortaliteitscijfers schijnen dit te bevestigen, hoewel het kleine malariaseizoen niet steeds duidelijk is. Het is nu door Dr. Lim's cijfers mogelijk de mortaliteitscijfers in deze te controleeren (Curve 1) en het blijkt inderdaad, uit een gemiddelde over 5 jaar, dat het hoofdseizoen in Juli en Augustus, het bijseizoen omstreeks de jaarwisseling gelegen is. Tevens blijkt uit de cijfers der afzonderlijke jaren, dat soms de malaria in het bijseizoen nagenoeg even groote, of zelfs (1917), grooter

(1) Vreemd gnoeg is dit zeer opvallende feit, noch door Terburgh zelf, noch door zijn commentatoren ooit met een enkel woord gereleveerd.

districts with the highest splenic index to be situated in the northern part of the town. From there going southward the splenic index was diminishing rather gradually, to rise again a little at the foot of the hills (a special example of a general phenomenon, observed by Terburgh). Districts with a very low index were found in the centre of the town and in the area of the hills. The fact of the obvious immunity of the men against malaria deserves to be mentioned specially [1]).

Also we will often have to refer to the data, concerning the mortality. Here be mentioned only that the statistics on mortality and natality show a rather considerable negative natalitysurplus, that exists many years already; moreover that the population of Samarang is yet increasing, so that if the figures are reliable, a continual supply of people from the country necessarily must take place.

The data mentioned sub 3^0 appeared to be valuable, because they are giving the only reliable evidence on the periodicity of the malaria at Samarang.

It is generally said that the malarial season in this town coincides with the dry monsoon, viz. July and August; a second minor season is observed in the west monsoon, at the beginning of the year. The mortality-figures seem to confirm this, though the minor malarial season is not always evident. Now it is possible by Dr. Lims' material to control the mortality-figures in this matter (Curve 1), and it appears indeed from an average of 5 years, that the main season is lying in July and August, the minor season about the new year. Moreover it appears from the figures of the years separately that sometimes in the minor season the malaria is nearly as heavy, or even heavier (1917)

1) In is rather strange, that this very obvious fact was never referred to, neither by Terburgh himself, by hisnor commentators.

omvang aanneemt dan in het hoofdseizoen. De cijfers over 1918 zijn nog niet door Dr. Lim uitgewerkt, maar hij deelde mij mede dat de malaria dit jaar zeer weinig te beteekenen had gehad.

II. HET ONDERZOEK NAAR DE VERSPREIDING DER MALARIA ONDER DE MENSCHEN.

Waar wij bij dit gedeelte van het onderzoek geheel op eigen krachten waren aangewezen (behalve de gewone en noodzakelijke medewerking van het Inlandsch bestuur) kon het niet dan een oriënteerend karakter dragen. Het miltonderzoek, dat ruim 13000 menschen en kinderen omvatte, kon zoo ver worden uitgestrekt, dat voor de door ons opgestelde „miltdistricten", de fout binnen geringe, niet meer hinderlijke grenzen werd teruggebracht. Het bloedonderzoek kon slechts in veel geringer omvang verricht worden en omvatte niet meer dan ruim 3000 menschen (waarbij nog niet eens altijd de individuen zonder milttumor onderzocht werden).

A. Het miltonderzoek.

Het is een algemeen aangenomen (en ook vroeger door ons gevolgde) gewoonte om bij het bepalen van den miltindex van een streek uitsluitend de kinderen (soms van 0 — 10, soms van 4 — 12 of 0 — 15 jaar) in aanmerking te nemen, de meening, dat de miltindex der volwassenen onder den invloed der immuniteit zoover daalt, dat door het meeltellen der laatsten verwarring zou ontstaan. Sedert, onder invloed van Schüffner's vondsten en gedachten, ook de volwassenen geregeld mede onderzocht worden, blijkt er vaak niet zoo heel veel van dat verschil in miltindex tusschen kinderen en volwassenen te bestaan. In Tabel 1 hebben we voor elke kampong de indices voor kinderen, mannen, vrouwen, en den gezamenlijken miltindex berekend en wij kwamen tot de slotsom, dat het verschil in deze tusschen volwassenen en kinderen, hoewel

than in the main season. The figures for 1918 have not been worked out by Dr. Lim but he told me, that this year the malaria had been of little importance.

II. THE RESEARCH ON THE OCCURRENCE OF MALARIA AMONG MEN.

Since we were thrown absolutely on our own resources with this part of our investigation (except the usual and necessary assistance of the Native officals), it possibly could only be of a preliminary sounding character. The spleen examination that included rather more than 13000 adults and children, could be carried on so far, as to reduce the fault for the splenic districts, we discerned, to small insignificant proportions. The blood examination could be made only to a much smaller extent, viz. with upwards of 3000 people (yet it was not always possible to examine the individuals with no splenic tumour).

A The splenic examination.

It is a generally accepted method (formerly also followed by us) to take in account only the children (sometimes from 0-10, sometimes from 4-12, or from 0-15 years), when determining the splenic index of a district, in the meaning, that the splenic index of the adults is lowered to such an extent by the immunity, that confusion might arise from counting these latter also. Since, by the influence of Schüffners finds and thoughts, also the adults are regularly examined together with others, the difference between the splenic indices of children and adults often appears to be rather imaginary. In Table 1 we have calculated for each kampong the indices for childeren, men, women apart and then the entire splenic index, and we arrived at the conclusion that the difference between the indices of the adults and of the children,

zeer zeker bestaande (wij zullen op dit punt nog in het bijzonder terugkomen), niet van dien aard is, dat het ongeoorloofd zou zijn, tenminste in de groote groepen van kampongs, die wij de „miltdistricten" noemden, de gezamenlijke miltindex den doorslag te doen geven. Dit heeft het voordeel, dat, zoo een veel grooter aantal onderzoekingen kunnen meetellen, zoodat de fout tengevolge van „random sampling" veel geringer wordt. Door de actueele cijfers in Tabel 4 is overigens een ieder in staat deze onze, van den gewonen weg afwijkende, handelwijze te beoordeelen en eventueel met de daarop gegronde conclusies te veroordeelen.

De resultaten van het miltonderzoek zijn neergelegd in Tabel 1. Op grond van deze gegevens konden vijf gebieden van miltvergrooting worden opgesteld [1]):

District	I	Miltindex	80—100
„	IIa en b	„	60— 79
„	IIIa en b	„	30— 59
„	IVa en b	„	10— 29
„	Va en b	„	0— 9

District I is een aaneensluitend geheel. District II bestaat uit een (onderbroken) zône ten zuiden van I, en een (eveneens onderbroken) zône aan den heuvelvoet; hetzelfde geldt voor district III. District V bestaat uit een kleine enclave in de benedenstad, en uit het grootste deel van het heuvelterrein; district IV is een continu geheel. Om geographische overwegingen zijn de districten II, III en V gesplitst in een noordelijk deel „a" en een zuidelijk deel „b". Hetzelfde is, eigenlijk onnoodig ook voor IV gedaan. Deze indeeling is evenwel kunstmatig, zooals uit de foutberekening (Tabel 2) blijkt, waarbij de waarden voor de districten derzelfde tint blijken te transgrediëeren, wat niet het geval is voor de waarden der districten van verschillende tint.

(1) Op de kaarten worden deze miltdistricten van I tot V aangegeven door donkerder tot lichter harceering; zie de legende.

though without doubt existing (we intend to refer again especially to this point), is not of a degree, that would not allow to apply the entire index at least to the big complexes of kampongs that we called the „splenic districts". The advantage is, that in this way a much greater number of examinations can count, making the fault through „random sampling" much smaller. Moreover, through the actual figures in Table 4, everybody may form an opinion on this our method, differing from the usual one, and eventually may condemn it together with the conclusions founded upon.

The results of the spleenexamination are shown in Table 1. Founded on these data, five areas of splenic enlargment may be discerned [1]):

District	I	Splenic	index	80—100
„	IIa and b	„	„	60— 79
„	IIIa „ b	„	„	30— 59
„	IVa „ b	„	„	10— 29
„	Va „ b	„	„	0— 9

District I is a continuous entirety. District II consists of an (interrupted) zone south of district I, and of another (also interrupted) zone at the foot of the hills; the same holds good with regard to district III. District V consists of a small enclave in the city, and of the greater part of the area of the hills; district IV is a continuous entirety. For geographical reasons the districts II, III and V have been divided in a northern part „a" and a southern part „b"; the same, though unnecessary has been done for district IV. This division however is artificial, as may appear from the calculation of the faults (Table 2); this calculation shows that the figures for those districts of the same shade are transgressive, which is not the case with the figures of the districts of different

1) Om the maps these areas, from I to V, are indicated by a darker or lighter hatching; vide legenda.

Toch hebben wij de verdeeling in a en b van districten derzelfde tint laten bestaan, om het verwijt, heterogene bestanddeelen samen te hebben geworpen, te ontgaan.

De bovengenoemde verdeeling is op de Kaarten IV en VII weergegeven. Op eerstgenoemde kaart heeft elke werkelijk onderzochte kampong haar tint gekregen, op de andere zijn de zoo verkregen gegevens eenigszins geschematiseerd, waardoor het geheel overzichtelijker, zij het ook minder nauwkeurig wordt.

De door Tabel I en Kaart IV en VII voorgestelde gegevens zijn, ruwweg genomen, in overeenstemming met, en bevestigen de vroeger door Terburgh verkregen cijfers; dit moge blijken uit Tabel I, waar naast onze cijfers die van Terburgh zijn opgegeven 1). Ook wij vonden de hoogste indices het naast bij de kust, een afname ervan landwaarts ingaande, een hernieuwde toename aan den heuvelvoet en een gebied van laagsten index in het centrum der stad (zij het ook niet juist op dezelfde plek waar Terburgh het vond) en in het heuvelterrein. Tot zóóver de overeenstemming; de verschillen tusschen beide waarnemingen die door een tijdruimte van ± 15 jaar gescheiden zijn, zijn interessanter. Er is nl. een duidelijke verergering van den toestand in den tijd waar te nemen. Behalve in gebied I, IIa, Va en b, waar de toestand vóór 15 jaar vrij wel dezelfde was als nu, is overal de miltindex gestegen. Het meest opvallend is dit bij den heuvelvoet. Hier nam Terburgh eene geringe stijging van den miltindex waar, die hem mogelijk niet eens zou zijn opgevallen. had hij hetzelfde verschijnsel, maar duidelijker, niet elders waar-

1) Deze cijfers komen in zijn rapport niet voor maar zijn ontleend aan de door hem geconstrueerde kaart, waarvan ik een exemplaar vond in de kamer van den assistent resident, welke laatste mij deze kaart welwillend ter leen gaf. In Kaart VIII hebben wij Terburgh's gegevens op dezelfde wijze en met dezelfde tinten in kaart gebracht, als die welke wij voor Kaart VII gebruikten.

shade. Yet we have stuck to the division in a and b of districts of the same shade, to avoid the reproach of having thrown together heterogenous parts.

The above mentioned division is shown on the Maps IV and VII. On the first map each kampong that really was examined, is indicated by its shade, on the other one the data obtained in that way are somewhat schematized; through this the distribution of the splenic indices is easier to overlook though being less accurate.

The data, shown in Table I and Map IV and VII, when looked at superficially, agree with and affirm the figures formerly obtained by Terburgh; this may appear from Table 1. where together with our figures those of Terburgh are shown[1]). We also found the highest indices nearest to the coast, a decrease to the interior, an increase again at the foot of the hills, and an area of lowest index in the centre of the town(be it not exactly on the same spot, where Terburgh found it) and in the district of the hills. Till so far the conformity; the differences between the two observations, that are separated through a period of about fifteen years, are more interesting. For an obvious change for the worse of the conditions during that time is noticeable. Except in district I, IIa, Va, and Vb, where the conditions fifteen years ago were almost the same as they are now, the splenic index has risen everywhere. This is most conspicuous at the foot of the hills. Here Terburgh observed a small rising of the splenic index, that possibly would have escaped his notice, if he had not observed distinctly the phenomenon elsewhere. Now in 1918, that rising is

1) These figures have not been mentioned is his report, but are taken from the map constructed by him and of which I found a copy in the room of the assistent-resident, who kindly lent it to me. On Map VIII we indicated Terburghs data in the same way and with the same shades, as we did ours on Map VII.

genomen. Nu, in 1918, kan men zich in die stijging niet vergissen; de meeste kampongs hebben hier tint III, sommige zelfs II.

Deze verergering moet mogelijk worden beschouwd als een gevolg van de zware epidemie van 1917 [1]). Wanneer wij aannemen, dat die alle deelen van Semarang behalve district Va en b heeft geteisterd, dan is het duidelijk, dat wanneer vóór die epidemie nog een toestand heerschte, zooals Terburgh dien vond, ná dien tijd een hernieuwd onderzoek gegevens zal moeten opleveren, die meer met de onze overeenstemmen. Immers de hoogste miltindices kunnen niet of nauwelijks hooger; daaraan zal dus weinig verandering zijn te bespeuren; dit laatste zal echter wel het geval zijn in de gebieden, waar vroeger de miltindex lager was en dit is ongeveer wat wij zien door Terburgh's uitkomsten met onze eigene te vergelijken.

Het schijnt dus uit de vergelijking van Terburgh's en onze gegevens, dat men hier twee malariacentra moet onderscheiden, het eene aan de kust gelegen, van permanenten, het ander aan den heuvelzoom van temporairen aard [2]). Door de resultaten van het bloedonderzoek en van het onderzoek naar de verspreiding der muskieten zullen wij het goed recht of de onjuistheid van eene dergelijke onderscheiding nader kunnen controleeren.

Reeds werd gewezen op het opvallende verschijnsel van den lagen miltindex bij de mannen, zooals uit Tabel 1 blijkt. Welke de

1) Men zou geneigd kunnen zijn dit verschil toe te schrijven aan het feit, dat bij Terburgh de miltdistricten zijn vastgesteld op grond van den miltindex der kinderen; bij ons op grond van den gezamenlijken miltindex.

Had Terburgh dezelfde methode gevolgd als wij, dan zouden de indices zijner districten nog lager zijn geworden, zoodat dan ook het kustdistrict een lageren index had gekregen, dan het nu heeft, wat uitsluitend zou liggen aan den lagen index der mannen.

2) Temporair als *ernstig* malariacentrum, als *latent* centrum evenwel even permanent als het nabij de kust gelegene.

unmistakable; most kampongs in this district have shade III, some even have II.

It may be that this deterioration is to be taken as a sequel of the heavy epidemic of 1917 [1]). Supposed that this epidemic has afflicted all parts of Samarang, except district Va and b, it is evident that, if before conditions prevailed, as found by Terburgh, a renewed investigation after the epidemic necessarily will procure data more in accordance to ours. For the highest splenic indices can not or scarcely rise any more, so the changes will not be evident from those, but certainly they will in the districts, where formerly the index was lower, and this is about what we see, when comparing Terburghs results to ours.

From this comparison it appears that two malarial centres must be distinguished, one at the coast of a permanent, the other at the foot of the hills of a temporar*) character. The results of the blood-examination and of the research on the distribution of the mosquitos, will enable us to control, whether it is reasonable or not to make a suchlike distinction.

The striking phenomenon of the low splenic index with the men was made plain already in Table 1. Nowaday it is not possible to

1) One might feel inclined to put down this difference to the fact that Terburgh discerned the splenic districts according to the splenic index of the children, and we did according to the entire splenic index. If Terburgh had followed our method, the indices of his districts would have been still lower: consequently also the coast-district would have had a lower index, than it had, now, what would have been caused only by the low index of the men.

2) Temporar as a centre of *severe* malaria, as a *latent* centre however as permanent as the one near the coast.

verklaring van dit hoogst eigenaardig verschijnsel ook moge geweest zijn, nu is dit niet meer uit te maken, daar het verschijnsel zelve niet meer bestaat. Wel vonden wij den miltindex der mannen vaak wat lager dan bij de vrouwen en kinderen, maar de verschillen zijn toch maar zelden groot, en nooit in de verste verte met de door Terburgh gevondene te vergelijken. Somtijds is de miltindex bij de mannen hooger dan bij de vrouwen en kinderen, zooals in sommige kampongs van Semarang Tengah, waar veel van buiten (vooral uit Demak) ingevoerde ongehuwde koelies wonen (in daarvoor speciaal ingerichte verblijven). Soms eindelijk is de index der vrouwen het laagst, zoodat in het algemeen eene verlaging van den miltindex der volwassenen ten opzichte van de kinderen valt te constateeren, al is dit verschil niet zoo groot, dat het noodig zou zijn bij het bepalen van den miltindex de volwassenen uit te schakelen. Deze daling van den miltindex, die vooral bij de *oudere* jaarklassen der volwassenen duidelijk is (Curve 3), kon gereedelijk hare verklaring vinden in het optreden van immuniteit, waar het streken betreft, waar de malariafrequentie van dien omvang is, dat ze deze veronderstelling rechtvaardigt. Wij zien het zelfde verschijnsel echter ook in de districten III en IV, en wij vragen ons af of het wel geoorloofd is, ook hier het verschijnsel door het optreden van immuniteit te verklaren.

Bij de bespreking van de uitkomsten van het bloedonderzoek zullen wij gelegenheid vinden op dit punt nog terug te komen.

B. Het bloedonderzoek.

Geleerd door de ervaringen, in Soendatar opgedaan, onderzochten wij aanvankelijk het bloed van alle individuen, ook van hen zonder milttumor. Toen het ons evenwel bleek, dat van een acuut optreden der malaria, waarbij men vooral positieve bloedvondsten zonder milttumor mag verwachten

make out, which might have been the cause of this very peculiar phenemenon, since it does not exist any more. It is true that we often found the splenic index of the men to be somewhat lower than that of the women and of the children, but those differences seldom are great, and never by far equal to those found by Terburgh. Sometimes the splenic index of the men is higher than of the women and children, f.i. in some kampongs of Samarang Tengah, where many immigrated (chiefly from Demak) unmarried coolies are living (in lodgings specially for that purpose). Finally sometimes the index of the women is the lowest one, so that a decrease of the splenic index of the adults in general with regard to that of the children is visible; but this difference is not so great as to necessitate the elimination of the adults, when determining the splenic index. This decrease of the splenic index that is obvious mainly with the older year classes (curve 3) could readily be explained through immunity arising, when districts are concerned, with such a high malarial frequency, that it justifies this supposition. The same phenomenon however is observed in the districts III and IV, and it seems to be questionable, whether in this case also it is allowed, to explain the phenomenon through immunity arising.

We will have the occasion to return to this points, when discussing on the results of the bloodexamination.

B. The bloodexamination.

Teached by the experiences, acquired at Sundatar, in the beginning we examined the blood of all individuals, also of those, with no splenic tumour. Since it appeared however, that nearly nowhere the malaria had an acute character (in which case positive results of the bloodexamination together

bijna nergens sprake was, en de individuen zonder miltvergrooting dan ook doorgaans geen parasieten in het bloed hadden, hebben wij het onderzoek dezer laatste opgegeven.

Het bloedonderzoek werd verricht in een aantal kampongs van Semarang Koelon en Kidoel en verder bij schoolkinderen, waaronder velen uit Tengah en Wetan, waardoor ook in die onderdisitricten gedeeltelijk bloedonderzoek werd verricht (Tabel 3).

Wij hebben getracht, naar Schüffner's voorbeeld, de uitkomsten van dit onderzoek, gesplitst naar de leeftijden, graphisch voor te stellen, maar stuitten daarbij op de moeilijkheid, dat Semarang uit een oogpunt van malaria-epidemiologie een zeer heterogeen aanzien heeft, wat trouwens ook reeds uit de miltkaarten blijkt. Wij konden daarom onmogelijk alle onderzochte personen in èèn grafiek samenbrengen, maar moesten eene scheiding maken naar de miltdistricten, waarbij evenwel I en II samen konden worden gebracht. Zoo ontstonden 4 grafieken, die nu het nadeel hebben, dat ze elk een veel geringer aantal personen omvatten, maar alle districten samen te werpen zou een nog onjuister beeld gegeven hebben (Grafiek 3, Tabel 3).

Wij zien nu, dat de districten I en II, wat de resultaten van het bloedonderzoek betreft, het meest overeenkomen met een land als Mandailing, een land dus, met vrij wel permanente malaria De infectie-index bereikt reeds bij de jonge kinderen zijn maximum om van daar naar de hoogere leeftijdsklassen te dalen. De miltindex is in alle klassen hoog, alleen bij de jongste en vooral de oudste klasse wat lager.

Volmaakt is de overeenstemming met Mandailing niet. Afgezien van de minder belangrijke rol, die de quartana hier speelt, blijft de tertiana tot in de oudste klassen goed vertegenwoordigd, zij het dan ook

with absence of splenic enlargment chiefly may be expected), and that consequently the persons with no splenic enlargment did as a rule not have any parasites in their blood, we stopped the examination of those latter.

The bloodexamination was made in a number of kampongs of Samarang Kulon and S. Kidul and moreover with schoolchildren, of wich many from S. Tengah and S. Wetan; by doing so the bloodexamination was also made partly in the two latter districts (Table 3).

We tried, on Schüffners example, to represent in a diagram the results of this examination, divided according to the ages, but met with the difficulty, that Samarang has a very heterogenous aspect with regard to the epidemiology of malaria, which moreover appears already from the splenic maps. It was impossible therefore to unite all persons examined in *one* diagram, but we were compelled to make a division, according to the splenic districts, in which district I and II could be joined together. Thus four diagrams were made, that now each have the drawback of referring to a much smaller number of persons, but joining all districts together would have given a still more inaccurate notion (Diagram 3, Table 3).

We are seeing now, that the districts I and II, with regard to the results of the bloodexamination are corresponding nearest to a country as Mandailing, viz. a country, where malaria is prevailling almost permanently. The infection-index attains it maximum already with the young children to decrease from there towards the classes of the higher ages. The splenic index is high with all classes, only a little lower with the youngest and especially with the oldest class.

The resemblance to Mandailing is not absolute. Apart from the less important part, that the quartan malaria is playing here, the tertian remains in evidence till among the oldest classes, be it not as frequent as

niet zoo frequent, als bij de jongste kinderen. Men zal zich herinneren, dat de tertiana-infectie in Mandailing bij de oudere klassen nagenoeg verdween. Het percentage gametendragers bij de kinderen is hooger dan in Mandailing, en de frequentie der infectie met deze vormen neemt niet zoo sterk af als in dat Sumatraansche land.

Dit alles wijst, wanneer wij Schüffner's leer volgen, op eene minder krachtige ontwikkeling der immuniteit, of, wat waarschijnlijker is, op het feit, dat in dit gebied een zekere invoer van onvoldoend of niet immune volwassenen plaats heeft.

Veel sterker uitgesproken is dit verschijnsel in district III. Aan de tertiana zou men dat niet zeggen; die neemt van de jongste tot de oudste klasse af, alsof het immunisatieproces geregeld zijn gang ging. Maar de frequentie der halvemanenbesmetting, die van de jongere naar de oudere kinderen zeer regelmatig daalt, stijgt plotseling weer bij de jongste klasse der volwassenen, waar ze zelfs een percentage bereikt, hetwelk dat der kinderen overtreft, om dan in de oudere klassen snel een minimum te bereiken. Ook dit is, dunkt ons, het beste te verklaren door invoer van niet-immuun menschenmateriaal. Eene andere eigenaardigheid van de curve van district III is, dat ze, wat de kinderen betreft, zoo zeer gelijkt op die van I en II, met dien verstande, dat bij de kinderen de infectie-index reeds in de 2e leeftijdsklasse zijn maximum bereikt, om daarna snel te dalen. Waar de infectiekans in district III toch blijkbaar zooveel geringer is dan in I en II, zou men hebben mogen verwachten, dat het immunisatieproces hier langzamer verliep dan in district I en II, en bij gevolg de top later zou vallen. Evenmin had men van het hier vermoedelijk niet zoo intensief verloopende immunisatieproces mogen verwachten, dat het den miltindex in de oudere klassen zoo duidelijk zou doen dalen. De laatste tegenspraak is

among the youngest children. May it be remembred, that in Mandailing among the older classes the tertian infection had almost vanished, The percentage of crescent carriers among the children is greater than in Mandailing and the frequency of the infection with these forms is not decreasing so much as in that Sumatran country.

According to Schüffner's views all this is pointing towards a less intensive development of the immunity, or, which is more probable, towards the fact, that in this area a certain import of insufficiently or not immune adults is taking place.

Much more pronounced is this phenomenon in district III. One would not say so with regard to the tertian malaria, for that type is decreasing from the youngest towards the oldest class, as if the proces of immunisation was regularly going its way. But the rate of the crescent carriers, that is very regularly decreasing from the younger towards the older children, is suddenly rising again with the youngest class of the adults, when it is attaining a height surpassing that of the children; then with the older classes it soon reaches at its minimum. Also this fact is, to our opinion, best explained, through import of not immune people. Another peculiarity of the curve of district III is, with regard to the children, the great resemblance to that of I and II, on the understanding that with the children the infection index is attaining its maximum already in the second class of age and goes down quickly. Yet where the chance of being infected appears to be so much smaller in district III than in I and II, it might be expected, that in the former district the proces of immunisation was developing slowlier than in district I and II, and that consequently the maximum was to be found in an older class. Neither the proces of immunisation, probably developing less intensively in this district, would be expected to bring down so conspicuously the

evenwel slechts schijnbaar, want wanneer men de kinderklassen met de oudste volwassenenklasse vergelijkt, is die daling zoo sterk niet; ze schijnt slechts zoo groot, naar onze veronderstelling, door tuschenkomst van den invoer van niet-immune menschen, die nu weer een immunisatieproces doormaken, dat zich in de grafiek op gelijke wijze als dat der kinderen afspiegelt.

In de grafiek, voorstellende het resulaat van het bloedonderzoek in district IV, is nu inderdaad de top van de curve van den infectie-index één leeftijdsklasse naar rechts verschoven. De gevolgen van invoer van niet-immune zijn hier veel minder duidelijk; zoo men wil, kan men ze herkennen in de tertiana-infectie der oudste klasse, de hoogere infectie der 3 oudste klassen ten opzichte van de daaraan voorafgaande, de stijging van den militindex bij de 3 eerste klassen der volwassenen. Rekent men deze stijging niet mede, dan is ook hier de daling bij den oudsten leeftijd minder aanzienlijk dan zich deed aanzien, hoewel veel duidelijker dan in district III.

In de grafiek over district V is de miltindex bij de kinderen duidelijk, en over al de klassen lager, dan bij de volwassenen; zelfs geldt dit voor de jongste kinderklasse die hier in tegenstelling met de vondsten in de andere districten een hooger miltindex heeft dan alle andere kinderklassen; de niet op malaria berustende, gedeeltelijk zelfs physiologische geringe miltvergrooting der zuigelingen speelt hier een storende rol. In overeenstemming met het miltonderzoek is het feit, dat alleen bij enkele volwassenen parasieten werden gevonden. De grootere frequentie van malaria onder de volwassenen kan hier nauwelijks meer als een gevolg van invoer van niet-immunen worden beschouwd, daar men zich dan moet afvragen, waar wel die menschen vandaan zijn, waar nog minder malaria is dan in het heuvelterrein. Veeleer heeft men hier juist het

splenic index of the older classes. The latter contradiction however is only fictive, for, when comparing the classes of the children to the oldest class of adults, that decrease is not so great; it only seems to be so great, according to our supposition, by means of the import of not immune people, who now have to go again through a process of immunisation, that is appearing in the diagram in the same way as that of the children.

In the diagram, respresenting the results of the blood examination in district IV, the top of the infection index has indeed been shifted one class of age more to the right. The results of the import of not immune people are much less conspicuous here; they may be recognised from the tertian infection of the oldest class, from the heavier infection of the oldest classes with regard to the preceding ones, from the rising of the splenic index of the first three classes of the adults. If this rising is not taken in account, then here also the decrease of the oldest class is less considerable, than might be expected, though much more conspicuous than in district III.

In the diagram of district V the splenic index of the children of all classes, is distinctly lower than that of the adults; this applies even to the youngest class of the children, that here, as contrasted with the findings in the other districts, has a higher index than all other classes of the children; the slight splenic enlargment of the babies, not due to malaria and partly even physiological has a confusing effect here. The fact that only with some of the adults parasites were found, is in accordance with the examination. The greater frequency of malaria among the adults is hardly to be considered as a result of the import of not immune people, because one would be compelled to ask from which country do the people come, where malaria is occuring more rarely still than in the area of the hills, Probably just the reverse is happening here, viz. import of infected people,

omgekeerde verschijnsel nml. invoer van geïnfecteerden, die hier in het gezonde gebied hun parasieten eerder kwijt raken (waarbij de quartana, als hardnekkigste, het langst blijft hangen), dan hun milttumor.

Er zijn er bij de uitkomsten van het milt- en bloedonderzoek, die niet in overeenstemming schijnen te zijn met Schüffner's leer. Wij noemden reeds de daling van den miltindex bij de oudere en oudste klassen der volwassenen, ook daar, waar deze daling niet door een voortschrijdend immunisatieproces te verklaren was. Later zagen wij echter, dat, in een deel der gevallen ten minste, en dat wel in de duidelijkste, het verschijnsel eene verklaring door den invoer van niet-immunen vond.

Een tweede bezwaar is hierin gelegen: Schüffner's leer eischt, dat bij minder krachtige immuniseering tengevolge van geringer infectiekans, blijkende uit den lageren milt- en infectie-index, het maximum van den infectie-index der kinderen naar rechts verschuift. Dit zien wij hier niet gebeuren, of ten minste eerst bij zeer sterke vermindering der infectiekans (district IV) en dan nog beslaat de verschuiving maar één klasse.

Een laatste bezwaar, dat vooral bij de grafiek van district I-II uitkomt bestaat hierin, dat de oudste klasse te samen met een verlaagden miltindex een verhoogden infectie-index aanwijst, en dat de samenstelling der infectie wijst op een geringer immuniteit (meer tertiana en halve manen). Dat wij hier niet met een toeval te doen hebben, maken wij daaruit op, dat het verschijnsel zoowel in district I als in IIa en IIb voorkwam. Waar het de oudste klasse geldt (boven de 40 jaar) laat hier de verklaring „invoer van buiten" ook min of meer in de steek.

Het schijnt ons evenwel toe, dat waar de invloed van den factor: „invoer van buiten" wel aanzienlijk te achten, maar in zijn geheel en in zijne verschillende deelen (gescheiden naar leeftijd en geslacht) niet

who, in the healthy district, get rid of their parasites first (while the quartan parasite, as being the most persistent stays longest), and after a time of their splenic tumour.

Some of the results of the examination of the spleens and of the blood, do not seem to be in accordance with Schüffner's views. We mentioned already the decrease of the splenic index of the older and oldest classes of the adults, also there, where this decrease could not possibly be explained by a progressive process of immunisation. Afterwards we saw that at least in a part of the cases, specially in the most obvious ones, the phenomenon was explained by the import of not immune people.

A second difficulty is the following: according to Schüffner the maximum of the infection-index of the children is shifted to the right, when the immunisation is less powerfull in consequence of a smaller chance of getting infected, this latter being evident from a lower splenic- and infection-index. We do not see this happening here, or at least only when the chance of getting infected has grown very small(district IV), but also in this case the top has been shifted only one class.

The final difficulty, that is brought to evidence mainly through the diagram of district I-II, is this,that the oldest class shows a decrease of the splenic index together with an increase of the infection-index, and that the composition of the infection points to a feeble immunity (more tertiana and crescents). That this is not accidental, we conclude from the fact that the phenomonon occurred in district I as well in IIa and IIb. Since it applies to the oldest class (above 40 years) the explanation „impport from the outside" is falling short more or less.

However we do not think it allowed to use these data, which generally are in accordance with Schüffners views, and only in a few details seem to contradict them, for borrowing arguments against the same.

gemeten, en voorloopig ook wel niet te meten is, en waar toch verder, zooals uit onze overwegingen blijkt, die factor den meest verschillenden berekenbaren en ook onberekenbaren invloed kan uitoefenen, deze gegevens, die in het algemeen met Schüffner's leer in overeenstemming zijn en slechts in sommige details daartegen schijnen te strijden, niet te gebruiken zijn om daaruit argumenten te putten tegen die leer, die zooals Schüffner zelf uitdrukkelijk verklaart, uitsluitend geldt voor een gebied met stabiele bevolking.

C. Vergelijking van de malaria in de kuststreek en langs den heuvelvoet.

Bij de vergelijking van de resultaten van het miltonderzoek door Terburgh en door ons verricht, vonden wij aanwijzingen, dat de malariahaard nabij de kust van permanente, die aan den heuvelvoet, tenminste in zijn tegenwoordigen toestand, van tijdelijken aard was. Wij zochten verderen steun, voor die opvatting in de resultaten van het bloedonderzoek: Immers, was de, ten opzichte van vroeger sterk verhoogde miltindex van den heuvelvoet, te danken aan de zware epidemie van 1917, en was dus te verwachten, dat die miltindex, zonder de tusschenkomst van eene nieuwe ernstige epidemie, in den loop der volgende jaren weer zou neigen tot de door Terburgh gevonden waarden, dan was te verwachten dat nu, na één jaar, van die vermindering misschien nog niet veel in den miltindex, maar toch wel iets in den infectie-index te bespeuren zou zijn.

Om dit na te gaan, hebben wij in de Grafiek 4, den milt-, infectie- en halvemanen-index, afzonderlijk voor kinderen en volwassenen, miltdistrictsgewijs samengebracht. Wij zien, dat met den miltindex de infectie-index der kinderen van district tot district zeer regelmatig afneemt; dit is eveneens met den halvemanenindex het

First it seems to us, that the influence of the factor „import from the outside" is rather considerable, but up to the present it has not been measured, nor probably will be measured for the time being nor in its entirety neither in its different components (according to sex and age). Moreover the influence of that factor, as is appearing from what we said, may be very different in its effects, either calcueable or not, and finally Schüffner himself emphasizes, that his theories only apply to districts with a stationary population

C. Comparison of the malaria at the coast and that along the foot of the hills.

When comparing the results of the splenic examination made by Terburgh and by ourselves, we found evidences that the malarial centre near the coast has a permanent, that at the hillfoot a temporary character. We looked for a further support of that opinion at the results of the bloodexamination. For, if that increase of splenic index of the hillfoot, that was much higher than formerly, was due to the heavry epidemic of 1917, and if consequently that index was to be expected, without a fresh epidemic intercurring, to go down again in the course of the next years to the figures found by Terburgh, then now, after one year, that decrease might be expected to be perceptible already, perhaps not so much in the splenic-index but certainly to some extent in the infection-index.

In order to control this we brought together in Diagram 4 the splenic index, the infection index, the crescent index separately for children and for adults according to the splenic districts. We see that together with the splenic index the infection index of the children is decreasing very regularly from district to district; the same

geval, behalve in district IIIa, en met die der perniciosa-infectie in het algemeen. De quartana-infectie blijft zich eerst nagenoeg gelijk, om pas na district IIb af te nemen, gedeeltelijk zelfs te verdwijnen. Het onregelmatigst gedraagt zich de tertiana-infectie, die, na van I op IIa gedaald te zijn van 10% op 5%, in IIb weer tot op 10% stijgt, om eerst daarna gelijkmatig te dalen.

Bij de volwassenen is de toestand, zooals trouwens na het vroeger gezegde te verwachten was, veel onregelmatiger. Terwijl de miltindex regelmatig genoeg daalt, blijft de infectie-index van I-III a vrijwel dezelfde, om daarna snel en vrij regelmatig te dalen.

Neemt de miltindex bij volwassenen en kinderen vrij regelmatig af, met elke miltgrootte voor zich is dit niet het geval; speciaal geldt dit voor de maten V-VIII (Grafiek 2). Bij de volwassenen verdwijnen die, na IIa, bijna geheel, bij de kinderen na IIb.

Wat ons, in verband met de hier hangende questie in het bijzonder interesseert, is eene vergelijking der districten IIa en IIb en, in mindere mate IIIa en IIIb.

Vergelijken wij eerst IIa en IIb:

Kinderen: De miltindex verschilt veel minder dan die van I en IIa of van IIb en IIIa, de index der groote milten is gelijk. De perniciosa- en halvemanen-index is in IIb veel minder dan in IIa, hij verschilt meer dan die van I en IIa of van IIb en IIIa. Toch is de infectie-index van IIb maar weinig minder dan van IIa, het verschil is geringer dan dat tusschen I en IIa of IIb en IIIa. Dit komt door de tertiana-infectie, die in IIb het dubbele van IIa bedraagt, terwijl de quartana-infectie bij beide gelijk is.

Volwassenen: De miltindex verschilt van IIa op IIb minder dan van I op IIa en evenveel als van IIb op IIIa. Bij den index

is the case with the crescent index, except in district IIIa, and with that of sub-tertian infection in general. The quartan infection first remains almost unaltered, to decrease only after district IIb, even to vanish altogether here and there. Most irregular is the course of the tertian infection, that, after having gone down in districts I and IIa from 10% to 5%, is rising to 10% ngain in IIb and only from there going down regularly.

With the adults the conditions are, as might be expected already from what we said before, much more irregular. Whilst the splenic index is going down regularly enough, the infection index remains almost unaltered from I-IIIa, then to go down quickly and rather regularly.

Though the splenic index of adults and of children is going down rather regularly this is not the case with each splenic size on itself; this is applying especially for the sizes V-VIII (Diagram 2). With the adults these sizes are vanishing almost entirely after IIa, with the children after IIb.

Specially interesting with regard to the question concerned is a comparison between the districts IIa and IIb, and in a lesser degree IIIa and IIIb.

If first we compare IIa and IIb:

Children: The difference of the splenic indices is much smalier here than in I and IIa or in IIb and IIIa, the indices of the large splenic sizes are the same. The subtertian and crescent indices are much lower in IIb than in IIa, the difference is greater than in I and IIa, or in IIb and IIIa. Yet the infection index of IIb is only a little lower than in I and IIa, or in IIb and IIIa. This is due to the tertian infection, which in IIb amounts to the double of IIa, while the quartan infection in both districts is the same.

Adults: The difference of the splenic indices of IIa and IIb is smaller than of I and IIa, and the same as of IIb and IIIa.

der groote milten komt de sterkste daling juist van IIa op IIb. Wat de infectie-index betreft, bestaat tusschen IIa en IIb practisch geen verschil. Perniciosa- en tertiana-infectie zijn dezelfde. De halvemanen-index is bij IIa iets hooger, maar bij IIb is er meer quartana-infectie, zoodat de geheele infectie-index bij IIb iets hooger is dan bij IIa.

Zoo bezien wijzen de gegevens niet op een duidelijk verschil tusschen IIa en IIb, dat het vermoeden zou rechtvaardigen, dat wij in IIb niet met een versche malaria te doen hebben, m. a. w. dat de infectiekansen in IIb gedureude de periode van onderzoek geringer waren dan in IIa.

Beschouwen wij nu evenwel kampong voor kampong in IIb (Tabel 3), dan blijkt dat in Wonodrie en Gergadji een geringer infectie-index bestaat dan in district IIa:

The index of the big spleens shows the greatest decrease exactly from IIa to IIb. With regard to the infection index there is practically no difference between IIa and IIb. Subtertian and tertian infection are equally high. The crescent index is somewhat higher in IIa, but in IIb there is more quartan infection; thus the total infection index in IIb is a little higher than in IIa.

Considered in this way, the data do not point towards an obvious difference between IIa and IIb, that would justify the supposition, that the malaria in IIb is not a recent infection, otherwise said that during the period of investigation the chances of being infected in IIb were smaller than in IIa.

If now we look at the kampongs of IIb seperately (Table 3), then the infection index of Wonodrie and Gergadji appears to be lower than that of district IIa.

In deze kampongs is	bij de kinderen	de infectie-index	14,	de halvemanen-ind.	1,4
en	bij volwassenen	„ „ „	2,	„ „ „	0
In IIa is	bij kinderen	„ „ „	25,	„ „ „	11,0
„	bij volwassenen	„ „ „	10,	„ „ „	3,0

In these kampongs is :	infection index children	14,	crescent index children	1,4
	„ „ adults	2,	„ „ adults	0
in district IIa	„ „ children	25,	„ „ children	11
	„ „ adults	10,	„ „ adults	3.

Hier zou men inderdaad van een „uitdoovende haard" kunnen spreken. Geheel anders is het evenwel met de 3e kampong van IIb, nml. Bendoengan. Hier is :

bij kinderen infec.-index 30, halvemanen index 9

bij volwassenen, „ 26, halvemanen index 7

Dit wijst dus op een nog bestaande, of kort geleden bestaan hebbende, infectiekans, die niet voor die in IIa onderdoet of deze zelfs overtreft, terwijl de hooge index der infectie en der halvemanen bij de volwassenen wijst op eene geringe immuniteit onder de laatsten. Of dit laatste beteekent, dat de malaria hier

Speaking of these two kampongs one might say „an extinguishing hearth"

Quite otherwise however are the conditions in the third kampong of IIb, viz. Bendungan, here is :

infection index children 30, crescent index children 9,

„ „ adults 26, crescent index adults 7.

This points to a chance of infection, either existing still, or having existed shortly ago, that is not second or even superior to that in IIa, while the high infection and crescent indices of the adults point to a feeble immunity among those latter. Whether this means that malaria formerly was

vroeger weinig beteekenis had, of dat speciaal in Bendoengan veel invoer van niet-immunen plaats had, is niet uit te maken. Bij onze herhaalde navraag kregen wij niets te hooren, dat op het laatste zou wijzen.

Samenvattend zien wij dus: in Gergadji en Wonodrie eene schijnbaar uitdoovende epidemie, in Bendoengan eene, onder kinderen en volwassenen, evenzeer floreerende epidemie en in district IIa een permanente malaria (besmetting voornamelijk onder de kinderen).

Vergelijking van IIIa en IIIb levert het volgende:

Kinderen: Milt en infectie-index zijn geheel resp. vrijwel dezelfde. Bij IIIb is er meer perniciosa, maar iets minder halvemanen-infectie en tertiana. Daarentegen is er quartana, die bij IIIa ontbreekt.

Volwassenen: Milt- en infectie-index zijn bij IIIb aanzienlijk lager dan bij IIIa. De vermindering van den laatsten index is voornamelijk terug te voeren op het nagenoeg verdwijnen der tertiana.

Eene nadere beschouwing der kampongs leert, dat in IIIb Lamper lor en Petampon een hooger infectie-index hebben dan IIIa. Lamper lor heeft een zeer lagen infectie-index der volwassenen, hier heeft men dus blijkbaar met een reeds lang bestaande malaria te doen. In Petampon is de infectie-index der volwassenen tamelijk hoog, de halvemanen-index zelfs hooger dan die der kinderen, welk verschijnsel hier bijna zeker niet op invoer van niet-immunen, maar op vroeger geringer malaria terug te voeren is. Bij beide kampongs moet men een nog bestaande of zeer recente, verhoogde infectiekans aannemen. Wat de rest der kampongs in IIIb betreft, het bloedonderzoek wijst er niet op, dat de infectiekans daar duidelijk geringer is dan in IIIa.

Het geheel overziende moeten wij besluiten, dat het miltonderzoek in IIb en IIIb een bont mengelmoes van uitstervende en nog bestaande, van reeds lang aanwezige

of little importance here or that specially in Bendungan a big import of not immune people has taken place, is difficult to decide. On our repeated inquiry, we did not learn anything that would point to this import.

Thus summarizing we see: in Gergadji and Wonodrie an apparently extinguishing epidemic, in Bendungan an epidemic flourishing among children and adults alike, and in distict IIa a permanent malaria (infection chiefly among the children).

Comparison between IIIa and IIIb shows the following:

Children: Splenic and infection indices are absolutely or nearly the same. In IIIb there is a little more subtertian, but a little less crescent and tertian infection. On the other hand quartan infection occurs, that is lacking in IIIa.

Aldults: Splenic and infection indices are considerably lower in IIIb than in IIIa. The decrease of the latter index is mainly due to tertian fever being vanishing.

A closer look at the kampongs shows that in IIIb Lamper Lor and Petampon have a higher infection index than IIIa. Lamper Lor has a very low infection index of the adults, probably a malaria, existing a long time already, is prevailing here. In Petampon the infection index of the adults is rather high, the crescent index is even higher than that of the children, which phenomenon almost certainly is not due here to import of not immune people but to the fact that formerly the malaria was less severe. In both kampongs a still existing or very recent increased chance of infection needs must be supposed. As for the other kampongs in IIIb, the bloodexamination does not make evident, that the chance of infection is distinctly smaller there than in IIIa.

Summarizing our conclusion is, that the spleenexamination in IIb and IIIb brings out a variegated mixture of dying and still existing strains of malaria, some being pre-

en (vermoedelijk) kort geleden ingevoerde malaria te zien geeft, welke heterogeniteit het trekken van conclusies zeer bemoeilijkt, zoodat wij de vraag of wij hier al dan niet met een permanenten haard te doen hebben, liever niet zouden willen beantwoorden. Dit kunnen wij evenwel zeggen: de verhoogde miltindex kan daar niet overal op de epidemie van verleden jaar worden teruggevoerd, maar gedeeltelijk heerschte er tijdens het onderzoek eene malaria-epidemie, of had tenminste kort te voren geheerscht. Dit is vooral het geval in Bendoengan, Petampon en Lamper lor.

In verband met het entomologisch onderzoek zullen wij op deze zaak nog moeten terugkomen en ons daarbij deze conclusie dienen te herinneren.

D. De uitkomsten van milt- en bloedonderzoek, in verband met de algemeene en malariamortaliteit.

Bekend is, dat bij de doodschouw in Semarang de vermoedelijke of zekere doodsoorzaak wordt opgegeven. Hierbij speelt malaria een belangrijke rol. Ze wordt opgegeven, hetzij als „malaria" (al of niet met soortsdiagnose), hetzij als „f.i.", al naar gelang van den schouwenden geneeskundige, meer of minder vaak voorzien van een vraagteeken.

In Grafiek 5 zijn samengebracht voor elk miltdistrict:

1e. de infectie- en milt-index voor volwassenen en kinderen; 2e. de algemeene en malaria-mortaliteit van het 3e kwartaal 1918, resp. van Juli en Augustus 1918.

De overeenstemming tusschen de algemeene mortaliteit eenerzijds en den milt- en infectie-index anderzijds, mag een tamelijk goede worden genoemd, in aanmerking nemende de vele andere doodsoorzaken (pneumonie, cholera), die in de periode van

sent a long time already, others (probably) recently imported. This heterogenity is a great impediment for the drawing of conclusions, so that rather we would not answer the question whether or not a permanent centre is existing here. This however we can say: the increased splenic index cannot possibly be attributed everywhere to last years epidemic, but partly an epidemic was prevailing during the investigation, or at least had been prevailing shortly before. This especially applies to Bendungan, Petampon and Lamper Lor.

In connection with the entomological investigation we will have to revert to this question and, doing so, to remember this conclusion.

D. The results of splenicand blood examination, with regard to the general and the malarial mortality.

It may be known, that at the post-mortem examination in Samarang the supposed or the evident cause of the death is mentioned. Among these causes malaria is playing an important part: it is mentioned either as „malaria" (with or without the diagnosis of the type), or as „f. i," more or less often with the addition of a note of interrogation, as the examining physician may think fit.

In Diagram 5 are shown for each splenic district;

1st. the infection- and splenic indices of adults and children; 2d. the general and malarial mortality of the third quarter of 1918, resp. of July and August 1918.

The relation between the general mortality on one side and the splenic- and infection indices on the other side may be said to be rather good, taking in account the many other causes of death (pneumonia, cholera) that were playing an important part

onderzoek een belangrijke rol speelden. Opvallend is de stijging der mortaliteit in district Va, het malaria-arme gebied in het centrum der stad (Kranggan, Chineesche wijk) Deze onregelmatigheid zal wel voor een goed deel op den invloed van genoemde ziekten berusten.

during the period of investigation. Conspicuous is the increase of the mortality in district Va, the area in the centre of the town where malaria is scarce (Kranggan, Chinese ward). This irregularity may be supposed to be caused through the influence of the said diseases.

Bij deze vrij goede overeenstemming tusschen milt- en infectie-index en algemeene mortaliteit had men kunnen verwachten, tusschen de eerste en de malaria- mortaliteit nog beter overeenstemming te vinden. Dit is echter niet zoo; die overeenstemming is integendeel een veel minder goede en mag eigenlijk gezegd worden in het geheel niet te bestaan. Zoo heeft Va eene nauwelijks geringer malaria-mortaliteit dan IIa, terwijl die in IIb veel grooter is dan in I en IIa. Hetzelfde geldt voor IIIb en IVb ten opzichte van IIIa en IVa.

The above mentioned relation being thus rather good, that between the splenic and infection indices and the malarial mortality might be supposed to be still better. This however is not so; that relation on the contrary is a much less good one and properly may be said not to exist at all. For instance Va has a malarial mortality hardly less than IIa, whilst in IIb that mortality is much greater than in I and IIa. The same applies to IIIb and IVb with regard to IIIa and IVa.

Bepalen wij ons niet tot de beschouwing der districten in toto, maar nemen wij kampong voor kampong, dan zien wij somtijds schrille tegenstelling tusschen malaria-frequentie, gemeten naar milt- en infectie-index en die, gemeten naar de mortaliteit. Als voorbeeld diene het volgende:

If we do not limit our examination to the districts in toto, but consider the kampongs seperately, we now again see shrill contrasts between the malarial frequency, estimated from splenic- and infection indices, and that frequency estimated from the mortality. The following instance may serve:

	Pendrian Kidoel en Lor	Tjandi
Mortafiteit 3e kwartaal 1918 / *Mortality 3d quarter* ,,	107°/oo	143° oo
Idem aan malaria Juli—Aug. ,, / *Idem from malaria July—Aug.* ,,	17°/oo	36° oo
Kinderen / *Children* — Milt *(splenic)* index. Aug. 1919	75	2
Kinderen / *Children* — Infectie-index ,, ,,	26	0
Volwassenen / *Adults* — Milt *(splenic)* index ,, ,,	65	8
Volwassenen / *Adults* — Infectie-index ,, ,,	11	0

Wij kunnen ons nauwelijks aan den indruk onttrekken, dat òf de door de doodschouw geleverde cijfers omtrent de malaria-mortaliteit, òf onze milt- en infectie-indices, een niet in alle opzichten juist beeld geven van den toestand.

E. Milt-en Bloedonderzoek in de nieuwe Kampongs.

Bijzondere vermelding verdient nog de uitkomst van het milt- en bloedonderzoek in de nieuwe heuvelkampongs Ngaglik en Kintelan. De algemeene uitkomsten ervan zijn reeds in Tabel 3 te vinden, maar de daar gevolgde gewone registratie doet het onderzoek niet tot zijn recht komen. Daarom is het nog eens neergelegd in de Tabellen 5 en 6, waar de onderzochten gerangschikt zijn in verschillende kolommen, al naar gelang ze korter of langer dan een jaar in de kampong wonen. Rekent men individuen der eerste categorie niet mede, dan blijft er in beide gevallen zóó weinig over, dat uitrekenen van milt- of infectie-index geen zin meer heeft. Slechts zij er op gewezen, dat er onder de „oudgasten" in Kintelan relatief meer lijders aan milttumor voorkomen (van den infectie-index is niets te zeggen, daar alle bloedpreaparaten negatief waren) dan onder de nieuwelingan. Dit zou op eene autochthone malaria-infectie in Kintelan kunnen wijzen, maar wanneer men die 3 „autochthone" gevallen beziet, blijken er 2 uit notoire malaria-kampongs in Semarang afkomstig te zijn. Het is dus zeer de vraag of hun milttumor toch nog niet als relict uit vroeger dagen dient te worden opgevat. Hetzelfde geldt trouwens voor 2 van de 4 gevallen met milttumor onder de oudgasten van Ngaglik.

In het bijzonder valt bij deze kampongs de zeer geringe infectie-index op, die zelfs in vergelijking van den toch niet hoogen milt-index laag te noemen is. Bij den ge-

We hardly can withdraw from the idea, that either the figures of the malarial mortality obtained by the post-mortem examination, or our splenic- and infection- indices do not interpret the conditions exactly in all respects.

E. Examination of spleens and blood in the new Kampongs.

The results of the splenic and blood examination in the newly built kampongs Ngaglik and Kintelan in the hill area deserve special mention. The general results are to be found already in Table 3, but the usual registration, as employed there, does not do full justice to the inquiry. Therefore they are stated again in the Tables 5 and 6, where the persons examined are arranged in different columns, according to their stay in the kampong being shorter or longer than one year. If persons of the first category are not counted, there is so little material remaining in both kampongs, that caleulating the splenic or the infection index has no reason any more. Be it noticed that among the „old hands" in. Kintelan, there were more persons with a splenic tumour than among the freshmen (there is nothing to be said of the infection-index since all bloodslides were negative). This might possibly point to an autochthonous malarial infection in Kintelan, but when considering those three „autochthonous" cases, two of them appear to have immigrated from notorious malarial kampongs in Samarang. Consequently it is questionable, whether their splenic tumour ought not be considered as a relic of former days. Meoreover the same applies to two out of the four cases with splenic tumour among the old hands of Ngaglik.

Specially conspicuous in these kampongs is the very small infectionindex, that even compared to the surely not high splenic

regelden invoer van menschen uit vaak zwaar met malaria besmette streken kunnen, dunkt ons, de voorwaarden voor propagatie der malaria in die kampongs niet bijzonder gunstig zijn.

index, must be catled low. The continuous import of people from, often heavily malaria-infected, districts being taken in account, the conditions for propagation of the malaria in these kampongs cannot to our opinion, be particularly favourable.

III. HET ENTOMOLOGISCH ONDERZOEK.

Dit onderzoek vervalt in: 1e, dat, naar de verspreiding der Anophelinen in het onderzochte gebied, in den vorm van imagines en van larven; 2e, dat, naar de verspreiding der malaria-infectie onder de muggen.

A. Verspreiding der imagines.

Tabel 7*a* en *b* geven het resultaat der vangsten weer. De hieruit verkregen gegevens werden omgerekend op het aantal muggen per één vangst, waarbij de maand October niet werd medegerekend (later zal blijken waarom); tevens werd het percentage, dat elke soort aan de totale vangst bijdroeg, vastgesteld. Deze cijfers zijn op Kaart III weergegeven in den vorm der bekende in sectoren verdeelde cirkels; de grootte van elken cirkel is evenredig met het aantal muggen per één vangst; de grootte van elke sector is evenredig met het percentage, dat elke soort bijdroeg tot de totale vangst. Kampongs, waar in het geheel geen Anophelinen gevonden werden, hoewel er wel naar werd gezocht, zijn aangeduid door een cirkeltje, getrokken om het nummer, dat de kampong aanduidt.

1. *M. ludlowi*

Het verste punt van de kust af naar het Zuiden gerekend, waar nog imagines van deze soort worden aangetroffen, lag zoowel in Semarang Koelon (Pedjambon) als in Semarang Wetan (Boegangan) 2,6—2,8 K. M. van de kust. Deze beide vindplaatsen zijn

III. THE ENTOMOLOGICAL INVESTIGATION.

This investigation had to deal with: 1o, the distribution of the Anophelines, as imagines and as larvae in the area investigated; 2o, the distribution of the malarial infection among the mosquitos.

A. Distribution of the imagines.

Tables 7*a* and *b* show the results of the catches. The data obtained were calculated on the number of mosquitos per single catch, whilst the month of October was not included in the reckoning (why not will appear later on); in the same time the percentage of each species in the total catch was determined. These figures are reproduced on Map III, by means of the well known sectored circles; the size of each circle is proportional to the number of mosquitos per single catch, the size of each sector is proportional to the percentage of each species in the total catch. Kampongs, where no Anophelines were caught at all, though they were searched for them, are indicated by a small circle drawn round the figure, indicating the kampong.

1. *M. ludlowi.*

The place farthest south of the coast, where imagines of this species still were found, was situated, as well in Samarang Kulon (Pedjambon) as in Samarang Wetan (Bugangan), on 2,6—2,8 K. M. from the coast. However these two localities are not equi-

evenwel niet gelijkwaardig, want in Boegangan werden veel meer ludlowi gevonden dan in Pedjambon; in aansluiting hieraan kan er op gewezen worden, dat miltdistrict I in Wetan verder het land indringt dan in Koelon. In Koelon reikt district I minder ver dan de ludlowigrens, in Wetan even ver. Wij achten het dus waarschijnlijk, dat in Wetan de ludlowigrens in werkelijkheid ten Zuiden van Boegangan gelegen is.

Zooals reeds werd gezegd, stelt Kaart III de verspreiding dezer soort voor in Juli—September, maar niet in October. Dit komt, omdat vangsten in October een geheel ander resultaat opleverden, terwijl de vangsten in Juli, Augustus en September niet zooveel verschilden.

Dit blijkt het best uit Grafiek 6, waar onder „kustkampongs" wordt verstaan: Panggoeng, Poerwogondo, Koeningan, Mlajoe Darat; onder „Boeloe Pendrian" de kampongs Boeloe Lor, Pendrian Lor en Pendrian Kidoel.

In de kustkampongs worden de vangsten in September minder dan in Juli en Augustus, om dan in October weer wat rijkelijker te worden. De samenstelling verandert grondig: was ludlowi in Juli-September nog in de meerderheid, in October is ze verre in de minderheid, ze heeft haar gebied ingeruimd aan rossi en indefinita. Hetzelfde zien wij in Boeloe- Pendrian, al is de frequentie van ludlowi daar reeds van meet af aan geringer [1].

In overeenstemming hiermede is het feit, dat in sommige kampongs, z.a. Tambaksari en Boegangan, waar in Augustus ludlowi gemakkelijk te vinden was, deze soort in October niet meer voorkwam. In onze hotelkamer, waar wij in Juli 41 ludlowi vingen, vonden wij er in Augustus bijna, en in September in het geheel geen meer; slechts rossi en indefinita kwamen toen nog voor.

In overeenstemming met elders opgedane

(1) Zie aanhangsel: vangsten in November.

valent, for in Bugangan much more ludlowi were found than in Pedjambon, in connection herewith may be mentioned, that splenic district I is extending more landward in Wetan than in Kulon. In Kulon district I is extending less far than the ludlowi boundary, in Wetan as far as that boundary. Consequently we think it probable, that in Wetan the ludlowi boundary really is trending south of Bugangan.

As mentioned already Map III shows the distribution of this species in July-September, but not in October. This is because the result of the catches in October was quite different, whilst the catches in July, August and September did not differ so much.

Most clearly this is shown by Diagram 6, where „litoral kampongs" means Panggung. Purwogondo, Kuningan, Mlaju Darat, whilst „Bulu Pendrian" means the kampongs Bulu Lor, Pendrian Lor and Pendrian Kidul.

In the litoral kampongs the catches are lessening in September, compared with July and August, to get a little more abundant again in October. The census of the catch has changed thoroughly: in July-September ludlowi is still in the majority, in October it is by far in the minority, its place is taken by rossi and indefinita. The same we see in Bulu Pendrian, though here the frequency of ludlowi is smaller already from the beginning [1].

In accordance herewith is the fact that in some kampongs as Tambaksari and Bugangan, where in August ludlowi was easily to be found, this species did not occur any more in October. In our hotelroom, where in July we caught 41 ludlowi, we nearly did not find any in August and none at all in September; only rossi and indefinita occured at that time.

In accordance with the experience obtained

(1) Vide appendix: catches in November.

ervaringen, vonden wij ook hier ludlowi weinig aangetrokken door donker gekleurde onderlaag; het meest werd ze op de binnen- en buitenzijde der klamboe gevangen (wit); verder op het gordijn van de sampiran (crême) of op handoeken; soms op een regenjas (khaki). Culex fatigans toonde veel duidelijker predilectie voor donkere onderlaag, hoewel bij gebreke daarvan wit, vooral door mannetjes, niet geschuwd wordt.

Het is eene ook elders opgedane ervaring, dat men, om ludlowi in de huizen te vangen, er 's morgens moet zoeken, daar men ze 's middags niet vindt. Dit zagen wij ook in ons hotel bevestigd, maar door verdere observatie van individuen, die 's morgens vroeg ontdekt werden, die wij dan niet vingen, maar rustig lieten zitten, bleek het ons, dat men zulk een dier in den namiddag niet terugvindt, wanneer haar plaats zóó gekozen was, dat ze bij het opmaken van het bed, door de bedienden gemakkelijk gestoord werden. Voor zoover ze op een rustiger plekje zaten, vonden wij ze 's middags (4 uur) vrij geregeld terug. De verjaagde dieren gaan tusschen de sampiran en andere moeilijk bereikbare plaatsjes zitten; maar niet werd waargenomen, dat ze de kamer overdag verlieten.

Evenals elders werd ook hier waargenomen, dat ludlowi, zij het ook zeldzaam, overdag—nml, 's morgens 8.45 in de eetzaal van het hotel—op een mensch (Europeaan) bloed zoog.

elsewhere, we found also here ludlowi to be little attracted by a dark coloured substratum; most frequently it was caught on the inside and the outside of the mosquito net (white); besides on the curtain of the clothes-stand (cream coloured) or on towels; sometimes on a rain-coat (khaki). Culex fatigans was showing a much more distinct predilection for a dark subtratum, though, this being absent, a white one was not shunned, especially by the males.

It is an, also elsewhere obtained, experience, that in order to catch ludlowi in the houses, they must be searched for in the morning, since they are not to be found in the afternoon. This we saw affirmed also in our hotel; but further observation of specimina that were discovered early in the morning, but not caught then and quietly left alone, made evident: that such a specimen is not found back again in the afternoon when its place was chosen in this way that it is easily disturbed by the servants making the beds. As far as they were sitting on a quiet place, they were found back in the afternoon (four o'clock) rather regularly.

The dislodged animals take refuge in the curtain of the clothes-stand and other hardly accessible places, but they were not observed to leave the room during daytime.

Here, as elsewhere, ludlowi was observed, be it rarely, sucking blood on a man (European) during daytime, viz. at 8,45 a.m.in the dining room of the hotel.

2. *M. rossi.*

Van de kust naar het binnenland gaande wordt M. rossi in de huizen steeds meer gevonden. Men kan wel zeggen, dat ze het meest voorkwam òp of even òver de verspreidingsgrens van M. ludlowi, om daarna snel af te nemen, maar toch niet geheel te verdwijnen; zelfs op de verst afgelegen stations. Dit is begrijpelijk, waar (z.a. later zal blijken)

2. *M. rossi.*

Going from the coast to the interior M. rossi is found in the houses in increasing numbers. It may be said to be most frequent on or a little at the other side of the ludlowi boundary, then to decrease soon, but not to vanish altogether, even at the most remote stations. This is obvious, since (as will appear later on) the larvae of this spe-

de larven dezer soort veel dieper landwaarts in worden gevonden dan die van M. ludlowi. Niet begrijpelijk is evenwel, waarom, meer nabij de kust, ludlowi zooveel frequenter in de huizen is dan M. rossi, terwijl dit, wat verder van de kust juist andersom is, zooals uit Grafiek 6, nog duidelijker dan uit Kaart III blijkt. Dit feit is onbegrijpelijk, omdat M. rossi toch het allermeest als larve voorkomt in de zoutwatervischvijvers, naast en even frequent als de ludlowi-larven. Afgezien dus van de, in vergelijking met de rijke kustbroedplaatsen, geheel te verwaarloozen inland-broedplaatsen, hebben de imagines van rossi denzelfden oorsprong als die van ludlowi. Dat de eerste, nabij die broedplaatsen, minder veelvuldig in de huizen voorkomen dan de laatste is nog niet vreemd; rossi kan een minder uitgesproken huismuskiet zijn (in Soerabaja meenden wij haar reeds van die zijde te leeren kennen); maar dat haar frequentie in de huizen, naarmate men zich meer van hare belangrijkste broedplaatsen verwijdert, stijgt, terwijl die van M. ludlowi geheel regelmatig, zooals te verwachten was, afneemt—dat is het vreemde van de zaak. Later in het jaar (October) wanneer, bij ongeveer gelijkblijvend totaal aantal larven, de ludlowi-larven in de vischvijvers sterk afnemen, en dientengevolge het aantal imagines dezer soort in de huizen meer nabij de kust, neemt de rossi-frequentie ook daar toe (Grafiek 6), wat maar gedeeltelijk op eene vermeerdering van het aantal larven terug te voeren is, daar deze, naar schatting, verdubbeld, de imagines evenwel in de huizen verdrievoudigd zijn (1).

Deze hoogst eigenaardige verhouding tusschen de getalsterkte dier beide soorten in de huizen, kunnen wij niet anders verklaren dan door een zeker antagonisme tusschen beide aan te nemen; de ludlowi neemt de huizen in de naaste omgeving van

(1) Zie aanhangsel: vangsten in November.

cies are found much more landward than those of ludlowi. Not obvious however is, why, more near the coast, ludlowi is so much more frequent in the houses than M. rossi, whilst a little farther from the coast it is just the reverse, as appears from Diagram 6, still more distinctly than from Map III. This fact is inconceivable because for all that M. rossi as a larva occurs most of all in the saltwater fishponds, together with and as frequently as the ludlowi-larva. Thus apart from the inland-breedingplaces, that may be absolutely neglected in comparison to the abundant litoral breeding-places, the imagines of rossi have the same origin as those of ludlowi. That near those breeding-places the former are found less frequently in the houses than the latter, is not so strange: rossi might be a less thorough house mosquito (in Sourabaya already we learnt to look at it from that side); but that its frequency in the houses increases, as its cardinal breeding places are farther away, whilst that of Ludlowi, as might be expected is decreasing quite regularly—that indeed is very strange. Later in the year (October) when, the total number of larvae remaining about the same, the ludlowi larvae in the fishponds, and consequently the imagines of this species in the houses more near the coast are lessening very much, the frequency of rossi is increasing also there (Diagram 6), which partly only is to be set down to an increase of the number of larvae, the increase of those latter, at a rough estimate, being doubled, that of the imagines in the houses however trebled. [1])

This very peculiar proportion of the numbers of these two species in the houses, is not to be explained otherwise, than by supposing a certain antagonism to exist between the two; ludlowi occupies the houses, nearest to the breeding places, so rossi is

1) Vide appendix: catches in November

de broedplaatsen in; hierdoor is rossi gedwongen verderop, waar ludlowi zeldzamer wordt, een goed heenkomen te zoeken. Wanneer dan later in het jaar de ludlowi in getalsterkte achteruitgaat, kan rossi ook dichter bij haar voornaamste broedplaatsen, de huizen bezoeken.

3. *M. Indefinita* [1])

Dat M. indefinita in het binnenland zooveel meer voorkomt dan nabij de kust, kan hier geen verwondering wekken. De groote Anophelinen-broedplaatsen langs de kust geven, hier tenminste en voor zoover de periode van onderzoek betreft, de larven dezer soort geen gastvrijheid. Het overwegen der indefinita bij de vangsten in de kampongs langs en in het heuvelterrein, moet verklaard worden, door het vooral dáár veel toegepaste vangen op karbouwen. [2]) In de huizen was, in de meeste dier kampongs, nagenoeg niets te vinden. De kamponggroep Boeloe- Pendrian toont evenwel aan, dat indefinita ook druk de huizen kan bezoeken. Ervaringen, elders opgedaan, hebben indefinita niet als een huismuskiet doen kennen en vroeger hadden wij ook steeds de grootste moeite uit huizen een voldoend aantal dezer soort bijeen te krijgen. De vondsten in Boeloe Pendrian leeren evenwel, dat het biologisch kenmerk „huisbezoekende muskiet", bij deze soort, binnen eng begrensd gebied, nu eens voorkomt, dan weer ontbreekt.

Met het afnemen van ludlowi in getalsterkte neemt indefinita in de kustkampongs toe; in Boeloe- Pendrian eerste toe, daarna weer af. De toename laat zich ongedwongen verklaren door het toenemen der larven op de sawah's en elders. Van een antagonisme met ludlowi behoeft geen sprake te zijn.

1) Zie aanhangsel: vangsten in November.
2) Opvallend was het geringe aantal mannetjes, dat daarbij gevangen werd: 1,4 pCt. tegen 59 pCt. in de huizen.

compelled to take refuge farther away, where lulowi is scantier. When afterwards, later in the year ludlowi is decreasing in numbers, then rossi is allowed to visit also the houses, nearer to its cardinal breedingplaces.

3. *M. Indefinita* [1])

That M. indefinita is occuring so much more frequently in the interior as near the coast, is not surprising here. The extensive Anopheline breeding places along the coast, do not afford hospitality to the larvae of the is species, at least in this district and during this period of investigation. The predominance of indefinita in the catches in the kampongs along and in the hill area is best explained by the especially there much used method of catching the mosquitos on buffalos.[2]) In the majority of those kampongs, there was nearly nothing to be found in the houses. The kampong group Bulu-Pendrian however shows, that the houses as well may be much frequented by indefinita. Experience from elsewhere has not denoted indefinita as a house mosquito, and also formerly we found it always very difficult to gather a sufficient number of this species from houses. The experience in Bulu-Pendrian however shows that within a narrowly limited area the biological characteristic „house visiting mosquito" with this species, sometimes is found, sometimes is missing.

Together with the quantative decrease of ludlowi, the number of indefinita increases in the litoral kampongs; in Bulu-Pendrian it first increases, then to lessen again. This increase is easily explained by the increase of the larvae on the sawahs and elsewhere. There needs not to be any question of an antagonism with ludlowi.

1) Vide appendix: catches in November.
2) Quite striking was the small number of males, caught in this way: 1 4 pCt. against 59 pCt. in the houses.

4. *M. aconita en M. minima.*

Alle Anophelinen van den minimagroep waren van het aconitatype (incl. cohaesa), op één exemplaar na uit Genoek (heuvelrand), dat een zuivere minima was. Het verspreidingsgebied strekte zich uit van den heuvel tot in de meest noordelijke kustkampongs; in het Westen tenminste, want in het Oosten werd ze in de vlakte niet gevonden, wat overeenkomt met het verspreidingsgebied der larven. Overal waar deze soort voorkwam was haar getalsterkte zeer gering, ook bij vangst op karbouwen.

5. *N. maculatus.*

Deze soort, die in huizen, maar meer op karbouwen gevangen werd, was geheel beperkt tot het heuvelterrein. Het bleek niet mogelijk te zijn er een eenigszins behoorlijk aantal van te bemachtigen.

6. *Andere soorten.*

Dit zijn M. barbirostris, C. kochii en N. fuliginosus, die zoowel in de huizen als op karbouwen werden gevangen, op de laatste niet meer dan in de eerste. Van de drie kwam M. barbirostris nog het meest voor, maar alle drie werden ze toch in zulke geringe hoeveelheden gevangen, dat men er niets aan had voor de bepaling van den natuurlijken infectie-index. Opvallend was het geheel ontbreken van de elders zoo algemeene M. sinensis.

B. Verspreiding der larven.

1. *Gebied der vischvijvers en daarmede overeenkomende plaatsen.*

Op Kaart V zijn de zekere ludlowi-broedplaatsen aangegeven door een oranje cirkeltje, waarin een kruis. De zuiver oranje punten duiden vindplaatsen aan van larven van het ludlowi-rossi-type, die bij

4. *M. aconita and M. minima.*

All Anophelines of the minima group, were of the aconita type (incl. cohaesa), except one specimen from Genuk (hill area), that was a thoroughbred minima. The area of distribution extended from the hills to the most northward litoral kampongs; at least in the western part, for in the eastern part it was not found in the plain, which is according to the area of distribution of the larvae. Everywhere where this species occured its numbers were very small, also when caught on buffaloes.

5. *N. maculatus.*

This species, that was caught in houses, but more on buffaloes, was strictly limited to the hill area. It proved impossible to lay hold of ever so decent a number of them.

6. *Other species.*

There are M. barbirostris, C. kochii and N. fuliginosus, which were caught as well in the houses as on buffaloes, on the latter not more than in the former, Of the three, M. barbirostris was found most frequently, but still all three were caught in such small quantities, that they were not of any use for determining the index of natural infection. Conspicuous was the total absence of M. sinensis, so very common elsewhere.

B. Distribution of the larvae.

1. *Area of the fishponds and similar places.*

On Map V the breeding places, that are surely pertaining to ludlowi, are indicated by an orange encircled cross. The only orange discs indicate localities of larvae of the ludlowi-rossi type, that after

kweeking òf geen imagines leverden, òf alleen zulke van M. rossi.

Larven van het ludlowi-rossii-type werden voor het grootste deel in de vischvijvers gevonden. Deze bestaan hier uit langwerpig vierkante, door dijken omgeven plaatsen. Binnen elke plas is een centraal gedeelte van het overige door dijken, die parallel loopen aan de buitenste, afgescheiden. Door dezen binnenvijver loopen weer elkaar kruisende dijken. De rand van den buitensten dijk is in vele gevallen, voor zoover het tenminste de dichtst bij zee gelegen vijvers betreft, goed schoongemaakt, vrij van gras en algen. De oevers van den centralen vijver zijn echter meestal sterk met gras en soms ook met algen begroeid.

De ludlowi-rossi-larven schijnen in het zoutwater sterk gebonden te zijn aan, in de vischvijvers aan de oppervlakte drijvende, algen. Het aantal soorten deze algen is zonder twijfel zeer groot, maar vier ervan vallen toch in het bijzonder op:

a. „Buisalgen", meercellige algen, die bestaan uit een hollen cylinder met een wand van één cel dikte. Celdeeling treedt overal onregelmatig verspreid en in alle richtingen van het gebogen vlak op; hierdoor neemt de cylinder niet gelijkmatig in omvang toe, maar wordt verwrongen en krijgt een geplooid oppervlak. De cellen van den cylinderwand hebben een pariëtale chromatophoor, en zijn polygonaal. Naast deze komen er hier en daar andere voor, die, doordat ze wat boven de andere naar buiten uitsteken en door hun dikkeren wand, niet polygonaal afgeplat, maar rond zijn; hun chromatophoor is dikker en schijnt daardoor donkerder groen. Deze „knopcellen" groeien uit tot één of meer cellen dikke draden, die ten slotte ook tot dunne buizen worden, die men somtijds aan de dikkere buizen vindt vastzitten.

breeding either did not yield any imagines or only such of M. rossi.

Larvae of the ludlowi-rossi type were found for the greater part in the fishponds. In Samarang the fishponds are oblong, square pools, surrounded by dikes. Within each pool a central part is separated form the rest by dikes, parallel to the outer ones. This inner pond is again crossed by dikes. The border of the outer dike is often, as much as the ponds nearest to the sea are concerned, cleaned very well and free from grass and algae. The borders of the central pond however are usually overgrown with grass, sometimes also with algae.

In the saltwater the ludlowi-rossi larvae seem to be strongly bound to the algae floating on the surface of the fishponds. The number of species of these algae is doubtlessly very great, but yet four of them are particularly conspicuous.

a. „Tubular algae", polycellular algae consisting of a hollow cylinder, with a wall, one cell thick. Cellular fission may be observed everywhere, distributed irregularly and in all directions over the curved plane; thus the circumference of the cylinder does not increase equally, but the latter is twisted and gets a folded surface. The cells of the wall of the cylinders have a parietal chromatophore and a polygonal shape. Next to these, here and there other ones are found, which are protruding among the others on the outside and have a thicker wall; hence they are not polygonally plattened, but are shaped round; their chromatophore is thicker, and therefore seems to be of a darker green. These „bud"-cells sprout into threads, that first are only one cell, then more cells thick, and that finally are developing into thin tubes; sometimes those thin tubes are found attached to the thicker ones.

Somtijds, op ondiepen bodem met helder water, meenden wij te zien dat zoden van deze algen ook op den bodem groeien en van daar de oppervlakte bereiken. In ieder geval brengen ze een groot deel van hun leven aan de oppervlakte door, daar de gassen (koolzuur en zuurstof) die zich binnen de buizen verzamelen en er door de vele plooien niet uit kunnen, de algen drijvende houden.

Eene zekere periodiciteit is in het optreden dezer algen te bespeuren. In een vijver, die er nagenoeg geheel mee bedekt was in Juli vonden wij ze eind September nagenoeg verdwenen; in een anderen vijver nog wel aanwezig, maar bruin geworden en bedorven. Wij kregen wel den indruk, dat de buisalgen in October minder algemeen waren dan in Juli, maar hier en daar kwamen ze toch ook in die maand frisch en veelvuldig voor.

Voor zoover wij konden nagaan geschiedt de verspreiding dezer algen door den stroom van het water, die soms in den vijver sterk is, stukken der algenzoden losrukt en die elders vastzet. Zoo vindt men langs de oevers van schoongemaakte vijvers soms kleine plekjes, 10-30 cM. in diameter, door buisalgen gevormd, vermoedelijk centra van nieuwe zoden. Zeker zijn wij hier niet van, want het uitgroeien van zulke centra zagen wij nooit. Mogelijk zou het zijn, dat alle zoden eerst een ondergedompeld stadium moeten doormaken.

De buisalgen zijn niet tot de vischvijvers beperkt. Wij vonden ze ook in zoetwater tusschen teroedjoe, achter de westelijke vischvijvers. Verder in een zoutwaterslootje langs de Tjemaralaan en in zoutwaterplassen langs de spoorlijn, die achter de pakhuizen langs de Kali Baroe-West loopt.

b. „Propalgen". De structuur is als die der buisalgen, maar de onregelmatige groei van den cylinder, doet deze geheel den cylindervorm verliezen en produceert een sterk geplooiden, min of meer schijfvormigen zak. Ook deze vormt cylindrische draden uit

Sometimes, the water being clear and shallow it seemed to us, that sods of these algae were visible, growing on the bottom as well, and from there extending their threads to the surface; because the gasses carbonic acid and oxygen, that accumulate within the tubes and that cannot escape owing to the many folds, are keeping the algae afloat.

A certain periodicity may be observed in the occurence of the algae. From a pond, that in July was nearly entirely covered with them, we found them to have almost vanished in the end of September; in another pond they were still present but browned and decoyed. Generally we got the impression that in October the tubular algae were less common than in July, but still in the former month fresh algae of this kind were found frequently on some places.

As far as we could trace, the spreading of those algae is brought about by the current of the water, that in the ponds sometimes is strong, tearing off parts of the algae-sods and fixing these elsewhere. Thus along the borders of cleaned ponds sometimes small spots are found, 10-30 cM in diameter, formed by tubular algae, and probably centres of new sods. We are not sure of this, for never we saw such centres growing larger. It might be possible that all sods first must go through a submerged state.

The tubular algae are not limited to the fishponds. We found them also in freshwater between terudju, behind the western fishponds. Moreover in a saltwater ditch along the Tjemara-avenue and in saltwater pools along the railroad behind the warehouses along Kali Baru-West.

b. The structure of the second kind of algae is as that of the tubular algae, but the irregular growth of the cylinder makes its form to be lost entirely, and produces a strongly folded, more er less disk-shaped bag. This bag also produces cylindrical threads from

"knopcellen", die als lichtgroene, wortelvormige excrescenties van de donkergroene massa afhangen. Wij vonden dezen vorm in October veel minder algemeen dan de buisalgen.

c. „Flapalgen". Dit zijn draadalgen, meercellig, één cel dik. De cellen zijn langwerpig, met dikken, laagsgewijs gebouwden wand. De chromatophoren zijn rond, zeer verschillend van grootte, en in groot aantal voorhanden. De lichtgroene tot geelgroene draden dezer algen zijn tot dichte dekens samengevlochten, die, vooral in October, de buisalgen op verschillende plaatsen vervangen. In tegenstelling met de laatste komen ze niet langs den kant, maar blijven in het midden van het water.

d. „Bodemalgen". Dit is een collectief begrip van allerlei kleine draadalgen, ééncellige en blauwgroene algen, die op den bodem der vijvers groeien en van tijd tot tijd met een deel van de modder naar de oppervlakte stijgen, om daar groene koeken te vormen, omlijst met een rand van grijsgele tot lichtbruine modder. Bij verrotting levert het geheel een bruine, slijmige massa op het wateroppervlak. Ze komen alleen voor, of mengen zich tusschen buisalgen.

In Juli schenen ons de larven van het ludlowi-rossi type vrijwel aangewezen te zijn op het verspreidingsgebied der buisalgen. Tusschen het gras van de centrale dijken kwamen ze wel voor, alleen dan, wanneer er ook buisalgen bij waren. In het oevergras der verwaarloosde vischvijvers het verste van de kust kwamen ze ook zonder algen-bijmenging voor, maar toch niet meer dan één per 3 à 4 scheppen, terwijl men uit een goede buisalgenzode per schep tot 150 larven kan visschen.

De buisalgen der kleine algenzoden, die zich vastgezet hebben aan den oever van overigens schoone vijvers, zitten vooral vol met larven. Gebonden aan de vischvijvers zijn de larven overigens niet. Waar de buis-

„bud-cells", that like lightgreen rootshaped excrescences are depending from the darkgreen mass. In October we found this form to be much less common than the tubular algae.

c. The third kind are one cell thick, polycellular, filiform algae. The cells are oblong, with a thick wall of stratiform structure. The chromatophores are round, of very different sizes and present in great numbers. The threads of these algae, coloured lightgreen till yellowgreen are twined together into tight blankets. Especially in October they take the place of the tubular algae on various places. Contrary to these latter, they are not found along the borders but in the centre of the water.

d. „Bottom algae". This is a collective term to indicate different kinds of small, filiform, monocellular and bluishgreen algae, that are growing on the bottom of the ponds, and that now and again, together with a part of the mud rise to the surface, there to form green cakes, framed with a border of greyish yellow till light brown mud. When rotting the whole presents a brown mucous mass on the surface of the water. They are found solitary or mixed amongst tubular algae.

In July the larvae of the ludlowi-rossi type seemed to be pretty much limited to the distribution-area of the tubular algae. Among the grass of the central dikes they were found only when those algae were also present. In the bordergrass of the neglected fishponds, farthest from the coast, they were found also, without algae being present, but then not more than one in 3 till 4 scoops, whilst from a proper sod of tubular algae till 150 larvae may be caught in one single scoopful.

Especially the tubular algae of the small sods, that have attached themselvesd on the banks of otherwise clean ponds, are densely crowded with larvae. However the larvae are not limited to the fishponds. Where

algen in ander zoutwater voorkwamen (zie boven) waren de larven even algemeen. Daarentegen konden wij ze in een (op den smaak) zoetwaterplas, waarin veel buisalgen waren, vlak achter de vischvijver-zône en dus vlak bij de rijkste broedplaatsen, niet vinden.

Behalve de in de vijvers gekweekte visch, de bandeng (Chanos-chanos) vindt men er in enorme hoeveelheden de kleine kepala-tima (Haplochilus panchax) en dichter bij zee de glodoks [1]) (Periophthalmus sp.). Vonden wij in Tjilatjap dat, waar de glodoks voorkwamen, geen larven te vinden waren (waarbij wij nog in het midden lieten of de glodok direct tot verdrijving of vernietiging der larven bijdroeg, of slechts een indicator was van ongunstige omstandigheden), hier komen larven en glodoks, natuurlijk samen met buisalgen, in de vischvijvers nabij de kust voor. Dit behoeft geen tegenspraak te vormen met onze vondsten in Tjilatjap, daar hier van besloten vischvijvers, daar van open vloedbosch, uitloopers ervan of monden van riviertjes sprake was.

Haplochilus panchax wordt door de buisalgen minstens even sterk aangetrokken als de larven. Dit ziet men vooral daar, waar de algen in kleinere eilandjes voorkomen. Die worden dan door de Haplochili omzwermd. De vischjes, hoewel klein genoeg om tusschen de algen in te dringen, blijven er toch meestal buiten, in ieder geval komt het binnendringen tusschen algen veel minder voor dan wij dat bijv. bij de kleine ikan gaboes (Ophicephalus strictus, O. gachua) in het meer van Manindjau zagen. Dit neemt niet weg, dat het contact tusschen larven en visch toch wel zóó nauw is, dat men vaak beide bij het scheppen op één pan of zelfs op één lepeltje krijgt. Overigens zijn de Haplochili ook

1) „Glodok" is een locale naam uit Tjilatjap, dien wij voor het gemak aangenomen hebben. Men verwarre dien evenwel niet met de ook in deze buurten voorkomende „ikan kodok" (Batrachus grunnicus).

the tubular algae did occur in other saltwater (vide before), the larvae were common as well. On the other hand we could not find them in a fresh (to the taste) water pool, in which tubular algae were abundant, behind the zone of the fishponds, and thus very near the most prefered breeding places.

Besides the fish raised in the ponds viz. the „bandeng" (Chanos chanos), enormous quantities of the small „kepala tima" (Haplochilus panchax) are found there, and nearer to the sea the „glodok"[1]) (Periophthalmus sp.). In Tjilatjap we found, that no larvae occurred, where glodoks were present, leaving undecided, whether the glodok was contributing directly towards expelling or destructing the larvae, or only was an indicator of unfavourable conditions. Here however larvae and glodoks, of course together with tubular algae, are found in the fishponds near the coast. This needs not be in contradiction with our findings in Tjilatjap, where open tidal swamps or estuaries of rivers were concerned, whilst here we had to do with enclosed fishponds.

Haplochilus panchax is attracted at least as much by the tubular algae, as are the larvae. This is observed especially there, where the algae are forming small islets, which then are crowded round about by the Haplochili. The fishes, though sufficiently small for penetrating between the algae yet usually remain at the outside; anyhow penetration between algae is much less frequent, than we observed f.i. with the small „ikan gaboes" (Ophiocephalus strictus, O. gachua) in the lake of Manindjau. Yet the contact between larvae and fish is so narrow all the same, that often, when scooped, they happen to get together in one pan or even in one spoon. Besides, the Haplochili are to be found also without tubular or

1) „Glodok" is a local name from Tjilatjap, for conveniences sake applied here; this is not to be mistaken however for „ikan kodok" (Batrachus grunnicus), a fish that also is found in these regions.

zonder buis- of ander algen te vinden, maar in de vischvijvers toch het meest in gezelschap van deze.

Beschermen de algen de larven tegen de visch? Men zou kunnen meenen van wel, waar men de groote hoeveelheid larven tusschen, en hun nagenoeg ontbreken buiten de algenzoden ziet. Evenwel namen wij vaak de allerkleinste, uit slechts 2 of 3 buizen bestaande algengroepjes waar, die vrij ronddreven en toch larven herbergden. Hier kan van bescherming geen sprake zijn. Waar geen algen zijn, vindt men weinig larven, ook tusschen oevergras, wat toch eene even goede bescherming biedt (ten minste een gebied is, evenmin door kleine visch betreden) als de algen; komen er tusschen dit gras algen voor, dan zijn er opeens weer veel larven. Men krijgt den indruk, dat de algenzoden vooral door larven bezocht worden tot het verkrijgen van voedsel, meer dan tot het verkrijgen van eene schuilplaats.

Zoeken de Haplochili de algenzoden op om daar de larven te bemachtigen? Wanneer men de algenplekjes door de vischjes omzwermd ziet, krijgt men inderdaad den indruk, dat deze veronderstelling juist is. Maar feitelijk zegt deze waarneming niets, want de algenzoden herbergen een heirleger andere kleine planten en dieren, die de vischjes ook tot voedsel kunnen dienen. Wanneer men eenigen tijd achtereen eenzelfden vijver nagaat, dagelijks massa's Haplochili de algenzoden ziet bestormen en evenzeer dagelijks diezelfde algenzoden (ook de enkele kleine in overigens schoone vijvers) met larven dicht bevolkt ziet, dan krijgt men wel den indruk, dat de eerste dieren de laatste niet heel veel verliezen toebrengen, dat de visch zoo nu en dan wel eens een larve verslindt, maar dat zijn eigenlijk voedsel toch volstrekt niet alleen of ook maar voornamelijk uit larven bestaat.

In vischvijvers zonder algenvegetatie vindt men geen larven, maar nog wel Hap-

other algae, but yet in the fishponds usually together with those.

Do the algae protect the larvae from the fish? One might be inclined to think so, when observing great quantities of larvae swarming between the algae sods and outside of those the larvae being absent. However we often found the very smallest groups of algae, consisting of only 2 or 3 tubes, floating freely around, and yet containing larvae. Here cannot be any question of protection. Where are no algae, few larvae are found, also among the bordergrass, which might give protection as well as the algae, at least the small fish do not come either into this area. When algae occur among this grass, then all at once many larvae are found again. One gets the impression, that the algous sods are visited by the larvae chiefly in order to obtain food, more than to obtain a refuge.

Do the Haplochili seek for the algous sods, in order there to seize upon the larvae? When observing the small fish crowding round about the algae, one indeed gets the impression, that this supposition is true. But actually this observation does not prove anything, for the algous sods are accomodating great quantities of other small plants and animals, that may as well serve as food for the fishes. When we are observing the same pond continually during some time, and daily see masses of Haplochili assault the algous sods, and also daily see these same sods (the isolated small ones in otherwise clean ponds as well) being densely populated with larvae, then we rather get the impression that the former animals do not inflict very heavy losses on the latter, that now and again the fish really does devour a larva, but that its proper food, does not consist by any means solely or even mainly of larvae.

In fishponds without algous vegetation Haplochili and other fish are found, but no

lochili e.a. visch. Deze toestand is algemeen in de vijvers van Oost-Semarang (rondom Tambaksari). Ongelukkig trekt men van die gunstige omstandigheid weinig voordeel, daar de meest landwaarts in gelegen vijvers, hoewel goed onderhouden en vol visch. toch niet geheel vrij zijn van buisalgen (zelfs in October) en daardoor op die plekken vol larven.

Wanneer hier van algen sprake was, werden daarmede tot nu toe steeds buisalgen bedoeld, maar als verzamelplaats voor larven deden flapalgen voor buisalgen niet onder. Daar ze alleen in October in aanzienlijke hoevelheden voorkwamen, steeds in groote zoden bijeenlagen en ver van den kant af groeiden, hebben wij ze niet zoo goed als de buisalgen in hun verhouding tot larven en visch kunnen waarnemen.

De propalgen gedroegen zich geheel als de buisalgen. Bij hun betrekkelijke zeldzaamheid hebben wij er weinig ervaring over kunnen opdoen en gaan ze dus verder stilzwijgend voorbij.

In de vischvijvers der delta tusschen de Semarangrivier en Kali Baroe kwamen veel bruin geworden buisalgen voor, terwijl het water toch helder was. Dit scheen op het aantal larven en Haplochili geen nadeeligen invloed te hebben. Daarentegen ging een eenigszins aanzienlijke bijmenging van kroos bij de buisalgenvegetatie gepaard met eene sterke vermindernig van het aantal larven, terwijl dit laatste tot nul daalde, wanneer het kroos al te zeer de overhand verkreeg. Deze toestanden in allerlei overgangen werden gevonden bij een aantal vischvijvers ten Zuiden van het goederenstation N.I.S. Bijmenging van bodemalgen onder de buisalgen gaat ook vaak gepaard met vermindering van het aantal larven. Zoo bevatten 3 scheppen uit water met versche buisalgen 155 larven, 5 scheppen uit water met gedeeltelijk bruin geworden buisalgen (deze omstandigheid is op zich zelf niet voldoende

larvae. This is the general condition in the ponds of eastern Samarang (round Tambaksari). Unfortunately this favourable circumstance is little utilized, since the ponds farthest inland, though well kept and full of fish, are not absolutely free from tubular algae (even in October), and consequently on those spots are full of larvae.

If till now algae were mentioned, it was understood always as tubular algae; but as a meeting place for larvae, the third mentioned kind of algae were not second to the tubular algae. Since in considerable numbers they occurred only in October, always were united into large sods, and were growing far from the banks, we have not been able to observe them as thoroughly as the tubular algae in their relation to larvae and to fish.

The second kind behaved exactly as the tubular algae. The former being relatively scarce, we have not been able to gain much knowledge on these, and so we pass them over in silenee.

In the fishponds of the delta between Samarang river and Kali Baru a great number of browned tubular algae were found, though the water was clear all the same. This did not seem to have a detrimental influence on the numbers of larvae and Haplochili. On the other hand a somewhat considerable addition of duckweed to the algous vegetation involved a strong decrease of the number of larvae, whilst this number went down to zero, when the duckweed was prevailing too much. These conditions in all sorts of variegations were found in many fishponds south of the goodsstation N. I. S. Also addition of bottom-algae among the tubular algae often involves a decrease of the number of larvae. Thus, 3 scoopfuls of water with fresh tubular algae contained 155 larvae: 5 scoopfuls of water with partly browned tubular algae (this circumstance of its own is not sufficient to hurt

om de larven te schaden) gemengd met bodemalgen: 45. Deze waarneming werd gedaan in October; in Juli vormden bodemalgen niet zulk een beletsel tegen larvenontwikkeling; wij vonden ze tenminste in groote hoeveelheden in eene zuivere bodemalgen-vegetatie. Eene gewone vindplaats is het echter niet.

In gedeeltelijk leeggeloopen vischvijvers, waarin de algendeken sterk rot is en het water een zwarte kleur heeft en stinkt (z.a. het geval was bij een deel der oostelijke vijvers), worden geen larven meer gevonden. Evenmin was dat het geval in de zoutwaterplassen rondom het nipahbosch, dat ten Noorden van station Tawang gelegen is, waar het water wel helder was, maar even zout smaakte en waar de algen gestorven en wit (niet bruin) geworden waren, en dat deel van den grond, waar de uitdroging volkomen was, met een wit vilt bedekten. Het spreekt van zelf, dat zulke terreinen toch als broedplaatsen der larven van het ludowi-rossi type moeten worden aangezien, al kwamen ze er gedurende de periode van onderzoek niet voor.

Wanneer in het bovenstaande werd gesproken van larven, dan werd daarmede bedoeld Anophelinenlarven van het type ludlowi-rossi. Voor zoover de kweeking ervan gelukte, leverden ze de volgende muggen: (1)

the larvae) mixed with bottom-algae contained 45 larvae. This observation was made in October; in July the bottom-algae did not seem to be such an obstacle for the development of the larvae, at least we found them in great quantities in a vegetation of only algae of this kind. This however is not a usual locality.

In partly empty fishponds, where the algous cover is strongly rotten and the water black and stinking (as was the case with a part of the eastern ponds) no larvae are to be found any more. Neither were they found in the saltwater pools round the nipahwood, situated north of Tawang station, where the water was clear but exceedingly salt to the taste, and where the algae had died and grown white (not brown), covering that part of the bottom, where the drying up had been complete, with a white felt. It goes without saying that suchlike ground yet must be considered as breeding places of the larvae of the ludlowi-rossi type, though they were not found there during the period of investigation.

When in the foregoing larvae were mentioned, then Anopheline larvae were meant of the type ludlowi-rossi. So far as the nursing of these was succesful, they yielded the following imagines:[1])

Juli 25 - Aug. 6; uit vindplaats 1, 3, 3a (Tabel 8A) 65 M. ludlowi, 53 M. rossi.
October 26 „ „ 2 („ 8A) 0 „ „ , 26 „ „
July 25th-August 6th: from localities 1, 3, 3a (Table 8A) 65 M. ludlowi, 53 M. rossi.
October 26th ; „ „ 2 („ 8A) 0 „ , 26 „

Het schijnt dus wel alsof de larvenfauna in de vischvijvers, die zooals uit Tabel 8 A (vgl. vindplaats No. 1 en No. 2), blijkt niet in getalsterkte van Juli tot October achteruitging, ondanks de hier en daar sterke achteruit-

Thus the census of the larval fauna in the fishponds, that from July till October did not decrease in numbers, as may appear from Table 8 A (comp. locality No. 1 and No. 2) notwithstanding the great local decrease

(1). Zie ook aanhangsel: vangsten in November

1) Vide appendix: catches in November.

gang der buisalgen, in samenstelling veranderd is, in dien zin, dat in October in tegenstelling met Juli - Augustus, de rossilarven sterk t. o. v. de ludlowilarven overwegen. Wij herinneren in verband hiermede aan de sterke afname van het aantal ludlowiimagines in de kustkampongs en Boeloe-Pendrian.

2. *Het zoutwatergebied achter of tusschen de vischvijvers.*

Achter de vischvijvers ligt in het Westen een terrein, dat op de kaarten meestal als sawah's wordt aangeduid. Dit is onjuist. Het bestaat uit eene kale vlakte, slechts langs het kanaal van Babadan met teroedjoe begroeid, waar men karbouwen laat weiden. Hier en daar zijn er plassen en slootjes met fijne draadalgen (een enkele maal buisalgen) begroeid, waarin *zoet* water is, en waarin geen Anophelinen en slechts zelden Culexlarven te vinden zijn. De karbouwen laten diepe sporen na, en daarin staat *zout* water. Vlak achter de vischvijvers zijn ook uitgebreider plassen zout water, met gras spaarzaam begroeid. In dit zout water vindt men naast vele larven van Verallina butleri, waarvan de imagines in deze terreinen hinderlijk zijn, larven van het ludlowi-rossi type, in tamelijk groote hoeveelheden, evenwel niet te vergelijken met die, welke men in de vischvijvers vangt.

Het terrein tusschen het kanaal van Babadan en de Semarangrivier is een uitgebreid gebied met teroedjoe begroeid, waarvan slechts de zoom toegankelijk is. Er zijn hier veel minder diepe zoutwaterplassen, omdat de karbouwen hier niet komen. Verallina butleri is er zeldzaam en slechts één rossilarve werd gevonden.

In de delta tusschen de Semarangrivier en de Kali Baroe vindt men tusschen de vischvijvers zoutwatermoerassen met teroedjoe en kerakas begroeid. In het water drijft

of the tubular algae, seems to have altered in this way, that in October, as contrasted with July-August, the rossi larvae are strongly pievailing on the ludlowi larvae. In connection herewith we remind of the strong decrease of the number of ludlowi imagines in the litoral kampongs and Bulu Pendrian.

2. *The saltwater area behind or about the fishponds.*

Behind the fishponds a district is situated, that on the maps usually is indicated as sawahs. This is inaccurate. It consists of a bare plain, only along the canal of Babadan it is covered with terudju, where buffaloes are grazing. Here and there are pools and ditches, grown over with fine filiform algae (seldom tubular algae), and filled with *fresh*-water, that does not contain any Anopheline but now and again a few Culicine larvae. The buffaloes make deep footprints, and these are filled with *salt*-water. Right behind the fishponds are also more extensive saltwater pools, sparsely grown over with grass. In this saltwater rather great numbers of larvae (type ludlowi-rossi) are found together with many larvae of Verallina butleri, of which the imagines are annoying on these grounds. The quantity of the former larvae however is not nearly so great as that found in the fishponds.

The grounds between the canal of Babadan and the Samarang river form an extensive area covered with terudju and accessible only at the border. There are found much less deep saltwater pools, because the buffaloes do not come here. Verallina butleri is scarce and only one rossi larva was found.

In the delta between the Samarang river and the Kalibaru, saltwater swamps are found among the fishponds, grown over with terudju and kerakas. On the water a brown

een bruin slijmig vlies, gedeeltelijk uit ééncellige algen bestaande, waarin naast larven van C. gnophodes ook zulke van het type rossi-ludlowi voorkwamen. Langs de Semarangrivier vindt men vele brakwaterplassen met etjenggondok begroeid, waarin evenwel geen larven gevonden werden. Dergelijke broedplaatsen kwamen ook in het Oosten aan de landzijde van den vischvijverzoom voor.

Voor zoover de hiergenoemde larven uitkwamen, leverden ze uitsluitend M. rossi.

3. *Sawah's.*

Van de uitgebreide op de topographische kaarten aangegeven sawah's waren slechts in bewerking in het Westen: de sawah's bewesten en bezuiden Panggoeng tot Pendrian toe, in het Oosten die rondom Boegangan.

Deze West- en Oost-sawah's hadden nog al een verschillende Anophelinen-fauna, zooals blijkt uit Tabel 8 A vindplaats 8, 9 en 11. Het meest opvallende verschil is wel het voorkomen van M. aconita (typische vorm) bij den Westgroep. In beide zijn de larven van het type rossi-ludlowi sterk op den achtergrond getreden, zoodat de kans, er imagines uit te kweeken gering was: Eén kwam uit en leverde rossi op.

Ook in de sawah's was Haplochilus panchax hier en daar algemeen. Wij kregen somtijds den indruk, dat aanwezigheid van deze visch hier veel meer dan in de vischvijvers, die der larven tegengaat; maar de hoeveelheid larven, die men hier vindt, is relatief zóó gering, en het komt zóó vaak voor, dat men er geen vindt, ook daar waar geen visch is, dat wij aan dien indruk niet veel waarde kunnen hechten.

4. *Zoetwaterplassen en slooten in den kampong en de omgeving ervan.*

Het water is steeds troebel en vuil, maar vegetatie is rijkelijk voorhanden. Meestal was het zoeken naar Anopheles-larven te-

mucous film is floating, consisting partly of monocellular algae, in which larvae of C. gnophodes and of the ludlowi-rossi type are found together. Along the Samarang river many pools with brackish water are found grown over with etjeng gondok, in which howęver no larvae occured. Suchlike breeding places were found also in the eastern part at the land-side of the fishpond-zone.

As far as the above mentioned larvae were hatching they produced only M. rossi.

3. *Sawah's.*

Of the extensive sawah-grounds indicated on the topographical maps, only were tilled: in the western part the sawahs west and south of Panggung unto Pendrian, in the eastern part those about Bugangan.

These western and eastern sawahs showed a rather different Anopheline fauna, as may appear from Table 8A, localities 8, 9, 11. Really most conspicuous is the occurence of M. aconita (typical form) in the western group. In both groups the larvae of the ludlowi-rossi type have stood back considerably, so that the chance of raising imagines was small. A single one hatched and produced rossi.

Also in the sawahs Haplochilus panchax was common here and there. Sometimes we got the impression, that here the presence of this fish, was preventing that of the larvae much more than in the fishponds; but the numbers of the larvae found here are relatively so small, and it is happening so often that no larvae at all are found, also when no fish is present, that we may not attach great importance to that impression.

4. *Freshwater pools and ditches in the kampong and its neighbourhood.*

The water is always turbid and dirty, but vegetation is present abundantly. Usually the search for Anopheline larvae was in vain.

vergeefsch. Slechts Culicinen (C. sitiens, fatigans, Concolor) werden gevonden, wanneer tenminste niet alle vertegenwoordigers der culicinen-fauna ontbraken. Slechts op enkele plaatsen z. a. in het slootje bij Fort Prins Hendrik (vindplaats No. 10) werden eenige Anopheleslarven gevangen, waaronder M. aconita (type) en larven van het ludlowi-rossi type (waarvan er één uitkwam en een rossi-imago leverde). Tot dit gebied hoort ook de Semarangrivier, waar C. fatigans gevonden werd.

Only Culicinae were found (C. sitiens, fatigans, concolor), but for all representatives of the Culicine fauna being absent. Only in some places f. i. in the ditch near fort Prins Hendrik (locality No. 10) a few Anopheline larvae were caught, among which M. aconita (type) and larvae of the ludlowi-rossi type (of which a single one hatched and produced a rossi imago). To this area also the Samarang river belongs, where C. fatigans was found.

5. *Waterverzamelingen in de vlakte en langs den heuvelvoet.*

Deze bestaan gedeeltelijk uit slootjes en vijvers in overigens droog terrein (Wonodrie, Bendoengan, Kintelan), gedeeltelijk uit moerasland, ontstaan door onvoldoenden afloop van water, dat door goten van den heuvel wordt afgeleid (Oei Tjong Hamweg, Bendoengan). Het water is meestal modderig en M. indefinita is verre in de meerderheid, maar bij Wonodrie werden toch ook larven van het rossi-ludlowi type gevonden (vermoedelijk larven van M. rossi, te oordeelen naar de vangsten van imagines in die kampong) en in het moeras bij den Oei Tjong Hamweg aconita (type), die ook als imago in het naburige Gergadji voorkwam. Verdere daar gevonden soorten vindt men in Tabel 8A (vindplaats 12).

5. *Collections of water in the plain along the foot on the hills.*

These are consisting partly of ditches and ponds in otherwise dry grounds (Wonodrie, Bendungan, Kintelan), partly of swampy land, resulting from insufficient flowing off of the water, that through sewers is drained from the hills (Oei Tjong Ham Road, Bendungan). The water usually is muddy and M. indefinita is by far in the majority, but still at Wonodrie also larvae of the ludlowi-rossi type were found (probably larvae of M. rossi, to judge form the catches of imagines in that kampong), and aconita (type) in the swamp at the Oei Tjong Ham Road, which latter mosquito also as imago was occurring in the neighbouring Gergadji. The other species found there are shown in Table 8A (locality 12).

6. *Water in het heuvelterrein.*

Het heuvelterrein wordt door een aantal beekjes doorsneden, die aan hun begin natuurlijke bronnetjes hebben, d.w.z. min of meer uitgebreide bassins, waarin het uit den berg sijpelende water zich verzamelt, alvorens als beek verder te gaan. Verder vindt men in het verloop eener beek somtijds een meest met waterlelies begroeiden vijver. Als gewoonlijk vertoonen de, over een rotsachtig

6. *Water in the hill-area.*

The hill-area is intersected by a number of brooklets, having natural springs at their heads; these springs are more or less extensive basins, where the water oozing from the mountain collects, before running on as a brooklet. Besides in the course of a brook now and again a pond, usually covered with water-lilies is found. As a rule the brooklets,running on a stony bed, show

bed stroomende, beekjes genoeg doode hoeken, gedeeltelijk met algen, gras of andere vegetatie begroeid, om aan larven eene schui'plaats te geven. Maar in den tijd van ons onderzoek was de gelegenheid tot broeden wel zeer vergemakkelijkt, daar een deel der beekjes gemetamorphoseerd was in een reeks stilstaande vrij vuile poelen of in langzaam stroomende gele waterloopen. In andere gevallen was het karakter van heldere heuvelbeek of bron volmaakt bewaard. Het spreekt van zelf, dat het noodig was tusschen deze beide categorieën van broedplaatsen (vindplaats 14 en 13, Tabel 8A) een scherp onderscheid te maken, al zal dit laatste in en kort na den regentijd vermoedelijk geheel vervallen, zoodat dan alle beekjes en bronnetjes tot het 2e type behooren.

Tabel 8A leert, dat in beide typen M. indefinita overheerscht, die zich hier geheel gedraagt als N. maculatus bijvoorbeeld. Dat ze zoo algemeen in de vuile stilstaande beken voorkomt, is niet verwonderlijk, maar haar voorkomen in bronnetjes, stille hoekjes van heldere beken enz., doet bij deze, anders tamelijk onzindelijke Anopheline, zonderling aan.

De echte stroomend-water-Anophelinen: afwijkende aconita en maculatus waren in de heldere beken veel sterker vertegenwoordigd dan in de vuile, wat geheel met onze officieele voorstellingen klopt. De verspreiding van de typische larven van aconita vooral in de vlakte, en die van den afwijkenden vorm uitsluitend in de heuvels, stemt overeen met onze vroegere in Mandailing opgedane ervaringen. Voor de andere soorten wordt naar de reeds genoemde tabel verwezen.

Het is duidelijk, dat het verspreidingsgebied der larven van M. aconita en N. maculatus, zooals wij dat vonden, na maanden van droogte, niet overeenstemt met, en vermoedelijk veel kleiner is dan hetgeen men zou vinden kort na den regentijd.

sufficiently dead corners, overgrown partly with algae, grass, or other vegetation to offer a refuge to the larvae; but in the time of our investigation, the opportunity for breeding was really made very easy, a part of the brooklets having metamorphosed into a series of stagnant, rather dirty pools, or in slowly running yellow rills. In other instances the character of clear hill-brooklet orspring had completely remained. It goes without saying, that it was necessary to make a sharp difference between these two categories of breedingplaces (localities 13 and 14, Table 8A), though this difference probably will disappear altogether during and shortly after the wet monsoon, when all springs and brooklets will be pertaining to the latter type.

Table 8A shows that in both types M. indifinita is prevalent, which is behaving here quite as f. i. M. maculatus. That it is so common in the dirty stagnant brooks is not strange, but its occurence in springs, in quiet corners of clear brooks etc. seems to be singular with this, otherwise rather dirty Anopheline.

The true running-water Anophelines: aconita (variety) and maculatus were to be found in much greater numbers in the clean brooks than in the dirty ones, what is quite in accordance with our official views. The distribution of the typical larvae of aconita mainly in the plain, and of the varying form only in the hills, agrees with our experiences formerly obtained in Mandailing. Particulars on the other species may be looked for in the table mentioned before.

It is obvious that the area of distribution of the larvae of M. aconita and N. maculatus, as found by us after several dry months, will not be the same, and probably will be much smaller than that, what would have been found shortly after the wet monsoon.

Ten slotte zij nog vermeld, dat de enkele larven van het ludlowi-rossi type, die wij daar vonden, niet uitkwamen, maar te oordeelen naar de imagines-vangsten, waren het rossi-larven.

Be it mentioned finally, that the few larvae of the ludlowi-rossi type, that we found there, did not hatch, but judging from the catches of the imagines, they may be supposed to have been larvae of rossi.

7. *Bijzondere broedplaatsen.*

7. *Special breedingplaces.*

Hierbij hebben wij er slechts één op het oog; de beteekenis ervan rechtvaardigt echter eene afzonderlijke bespreking. Het gaat om een ongeveer 1 M^3 inhoudende gecementeerde bak, buiten staande, naast een kleine moskee in de kampong Baroe Tikoeng (rechteroever Semarangrivier, tegenover Koeningan). Deze bak wordt eens of tweemaal per week uit de Semarangrivier gevuld. In deze rivier werd zoowel vòòr als nà de te vermelden vondst gevischt, maar er werden slechts eenige larven van C. fatigans langs den kant gevonden.

Den 18en October was de bak nagenoeg vol. Het water wemelde van larven van C. fatigans, een zeer enkele larve van S. fasciata werd gevonden. Verder waren larven van het ludlowi-rossi type in vrij groot aantal aanwezig, waarvan er 17 verzameld werden, waaruit later 6 M. rossi kwamen.

23 October werd opnieuw onderzocht. De bak was nu half leeg, C. fatigans was niet meer te vinden, maar de bak wemelde van larven van S. fasciata. Ook waren weer larven van het ludlowi-rossi type aanwezig, waarvan 5 der grootste uitgezocht werden. Vier ervan kwamen uit, die alle M. ludlowi bleken te zijn. 25 October was de bak weer geheel vol. S. fasciata was weer het veelvuldigst, maar C. fatigans was ook weer meer aanwezig. Larven van het ludlowi-rossi type waren nog steeds aanwezig, maar ze waren klein en kwamen niet uit.

De smaak van het water was bij alle drie waarnemingen zoet. Chemisch onderzoek, welwillend uitgevoerd door het chemisch

Here we intend to mention only one of them but its significance justifies a separate discussion. It is a concrete basin of a capacity of about 1 M^3, lying in the open close to a small mosque in the kampong Baru Tikung (on the right bank of the Samarang river, opposite Kuningan). This basin is filled once or twice a week from the Samarang river. In this river we were fishing as well before as after the find to be mentioned just now, but we only found a few larvae of C. fatigans along the banks.

On the 18th of October the basin was almost full. The water was crowded with larvae of C. fatigans, very few larvae of S. fasciata were found. Besides larvae of the ludlowi-rossi type were present in fairly great numbers, 17 were collected, that afterwards produced 6 M. rossi.

On the 23d of October a second investigation was made. Then the basin was halfway empty. C. fatigans was not to be found any more, but the basin was swarmed with larvae, of S. fasciata. Also larvae of the ludlowi-rossi type were present again, of which 5 of the biggest were collected. Four of these hatched and all appeared to be M. ludlowi. On the 25th of October the basin was entirely filled again. S. fasciata was the most frequent, but also C. fatigans was present again in greater numbers. Larvae of the ludlowi-rossi type were still present, but they were small and did not hatch.

During all three observations the taste of the water was fresh. Chemical analysis, kindly made by the chemical laboratory of

laboratorium der firma Klaasesz, toonde een chloorgehalte van 174 mG. per liter aan.

Men kan natuurlijk veronderstellen, dat die Anophelinenlarven uit de rivier afkomstig waren. Wie echter ooit larven der hier bedoelde soort geschept heeft, weet hoe snel die dieren verschrikt worden en dan naar beneden zakken, waar ze lang op den bodem blijven. Bij de uit den aard der zaak ruwe wijze, waarop het water uit de Semarangrivier, ten behoeve van het vullen van den waterbak, geschept werd moeten er wel massa's Anophelinenlarven in de rivier zijn geweest om een betrekkelijk zóó groot aantal in den bak te kunnen overbrengen. Zooals gezegd, vonden wij er bij herhaald onderzoek niet één. Wij kunnen er niet aan twijfelen, dat in dezen bak, die door het voortdurende bijvullen tot eene permanente broedplaats werd, de Anophelinenlarven uit eieren, die er in gelegd werden, ontstaan zijn.

Deze en soortgelijke waarnemingen moeten met de noodige voorzichtigheid beoordeeld worden. Zelfs wanneer, zooals in dit geval, het zeker is, dat de soort in de voor haar abnormale broedplaats voorkomt en zich ontwikkelt, moet men zich afvragen of dit niet eene zeer groote uitzondering is. Hier is dit zeker zoo, want wij hebben, ondanks ijverig zoeken, geen tweede soortgelijke broedplaats kunnen ontdekken. Waneer alle zoutwaterbroedplaatsen konden worden opgeruimd, beteekent dan deze waarneming, dat de ludlowi en masse in dat geval het zoetwater voor lief zou nemen? En zoo deze vraag bevestigend beantwoord wordt, moet men dan verwachten, dat deze soort zich in de nieuwe omgeving ook op den duur staande zal houden? Het is duidelijk, dat deze waarneming volstrekt niet de bevestiging van al deze vragen inhoudt, en ze mag dan ook allerminst leiden tot de opvatting, dat de strijd tegen de ludlowi door middel van opruiming der zoutwaterbroedplaatsen, al van het begin af tot mislukken gedoemd is. Slechts kan ze er toe bijdragen, niet al

the firm Klaasesz, showed an amount of chlorine of 174 mgr per litre.

Those Anopheline larvae may be supposed of course to be originating from the river. But who ever did scoop larvae of the species in question, knows how soon these animals get frightened and then sink down to the bottom, to remain there for a long time. Considering the way, rude as a matter of course, on which the water was scooped from the Samarang river in order to fill the basin, there must doubtlessly have been great quantities of Anopheline larvae in the river to possibly transport such a relatively great number in the basin. As said before we did not find a single one in the river at repeated investigations. We cannot doubt that in this basin, that had grown a permanent breedingplace, through continual replenishing, the Anopheline larvae were originating from eggs, that were laid there.

These and suchlike observations ought to be judged with a certain amount of caution. Even if it is certain as in this case, that the species is occurring and developing in the uncommon breedingplace, it is questionable, whether this is not a very great exception. Here it is certain to be so, for notwithstanding a sharp inquiry, we have not been able to discover another suchlike breedingplace. If it would be possible to do away with all the saltwater breedingplaces, does then this observation mean that in that case ludlowi en masse would put up with the fresh water? And if this question is answered in the affirmative, is it to be expected then that this species under the new conditions also in the long run will keep on? It is obvious that this observation does not at all contain the affirmation of all these questions, and it ought by no means to lead to the idea, that the war on the ludlowi by means of destructing the saltwater breedingplaces, is condemned to fail from the very beginning. It only may help not to strain too high

te hoog gespannen verwachtingen van deze wijze van assaineering te koesteren.

C. Vliegwijdte van M. ludlowi.

Dat voor dit onderwerp een afzonderlijke paragraaf gereserveerd wordt, ligt niet daaraan, dat er zooveel nieuws over te zeggen valt, maar omdat al hetgeen opgemerkt kan worden, samenhangt met het in de paragrafen A en B behandelde.

Vooraf enkele algemeene opmerkingen:

Wil men uit larven- en muggevondsten gegevens over de vliegwijdte der muggen verzamelen, dan kan men hiertoe twee wegen inslaan, al naar gelang van de omstandigheden:

a). In een kampong wordt ludlowi (imago) gevonden. Op zekeren afstand daarvan vindt men de broedplaatsen dezer mug. Van de broedplaats uit gerekend is er geen menschelijke woning of dierstal dichter bij gelegen dan die kampong, terwijl 's nachts ook geen dieren op het veld blijven. In zulk een geval kan men met practische zekerheid zeggen, dat de ludlowi met zijn uitgesproken karakter van huismuskiet, den afstand van broedplaats tot kampong geregeld aflegt. Was ludlowi geen huismuskiet en geen nachtdier, dan had ze zich bijv. overdag op de in de nabijheid grazende karbouwen, of op de, deze laatste bewakende menschen kunnen voeden (z.a. wij zien, dat bijv. Verallina butleri dat doet) of 's nachts op wild gedierte. Nu is ze echter op die kampong aangewezen. Het is duidelijk, dat deze bewijsvoering alleen opgaat, wanneer die kampong werkelijk de dichtstbijzijnde menschelijke woning of dierstal voorstelt, maar dat ze onafhankelijk is van de vraag of soms, dichter bij de kampong, nog ludlowi-broedplaatsen voorkomen, en dit geeft juist aan deze methode, waar ze kan worden toegepast, haar waarde, daar men met veel meer zekerheid kan nagaan of op een bepaald gebied geen woningen of dierstallen

ones expectations of a sanitation carried out in this way.

C. Flying-radius of M. ludlowi.

That a special paragraph is reserved for this subject is not due to the fact, that so much news is to be said on it, but it is because all, that possibly may be mentioned, is connected with the subjects treated in paragraphs A. and B.

A few general remarks may precede:

When data on the flying radius of mosquitoes are to be collected from the catches of larvae and of imagines, two different ways may be followed, according to the circumstances:

a). In some kampong imagines of ludlowi are found, and on a certain distance from there the breedingplaces of ludlowi larvae. Between the kampong and the breedingplace no human dwelling nor cattle shed is lying, whilst at nighttime no cattle is staying in the fields. In such a case it can be asserted with practical certainty, that ludlowi with its pronounced character of a house mosquito regularly is covering the distance from breedingplace to kampong. If ludlowi was not a house mosquito nor a nightanimal, it might have fed during daytime on buffalos grazing in the neighbourhood or on the people, looking after these latter (as is done f. i. by Verallina butleri), or at nighttime on wild beasts. In the present circumstances however it is limited on that kampong. It is obvious that this argumentation holds good only, when that kampong really is representing the nearest human dwelling or cattle shed, but that the question, whether other ludlowi breedingplaces are to be found nearer to the kampong has nothing to do with it; and this latter circumstance gives value to the method, if it possibly can be applied, since it is much easier to trace with certaintly, whether in a certain district houses and

voorkomen, dan de aanwezigheid van broedplaatsen uit sluiten [1])

b). Dit laatste is noodig bij de tweede manier van bewijsvoering, waarbij men nu niet van de broedplaats uitgaande, de naaste stal of menschelijke woning, maar van de laatste (voor zoover er ludlowi-imagines voorkomen) uitgaande, de naastgelegen broedplaats bepaalt. Op deze methode zagen wij ons aangewezen in Semarang, daar hier, zelfs in het Westen, enkele menschelijke woningen vlak bij de ludlowibroedplaatsen voorkwamen.

Een eerste te beantwoorden vraag was nu: wat zijn ludlowibroedplaatsen? Zulke, waar larven van het ludlowi-rossi type gevonden worden, die bij kweeking naast rossi ook ludlowi leveren, of alle broedplaatsen van het ludlowi-rossi type? De eerste grens is misschien te nauw getrokken, de tweede zeker veel te wijd. Wij hebben den middenweg gekozen en als ludlowibroedplaatsen alle, zulke van het ludlowi-rossi type aangezien, die zout- of duidelijk brak-water bevatten, dat zijn dus de terreinen der vischvijvers en de daarachter gelegen zoutwatermoerassen. Hierbij wordt dus verondersteld, dat broeden van ludlowi in zoetwater, buiten het door deze terreinen ingenomen gebied, uitzondering was gedurende de periode van ons onderzoek, wat ook volkomen met de waarneming overeenstemt, dat de eenige zoetwaterbroedplaats nog in het gebied der zoutwaterbroedplaatsen lag. Datgene, wat wij onder ludlowibroedplaats verstaan, vastgesteld zijnde, vonden wij nu het volgende:

1) Bekend is, dat deze methode door ons in Kepetakan (Cheribon) werd toegepast en dat wij zoo konden aantoonen, dat ludlowi 1,3 K.M. aflegt. Daar deze uitspraak van andere zijde als een „vermoeden" is gequalificeerd, willen wij er op wijzen, dat zij op meer vastheid aanspraak maakt dan door deze qualificatie wordt uitgedrukt.

stables are lying or not, than to exclude the presence of breedingplaces.[1])

b) This latter is unavoidable, when following the second method. According to this method it is not the nearest stable or house that is localized, starting from the breedingplace, but starting from the house or stable, where the ludlowi imagines were found, the nearest breedingplace is searched for.

In Samarang we saw ourselves restricted to this method, since here, even in the western part a few human dwellings were situated rigt next to the breedingplaces.

Now the first question to be answered was: „Which are the ludlowi breedingplaces? Such ones, where larvae of the ludlowi-rossi type are found, that produce, when hatching imagines of ludlowi as well as of rossi, or all the breedingplaces of the ludlowi-rossi type?" Perhaps the first limit is drawn too narrow, the second surely much too wide. We chose the middle way and considered as ludlowi breedingplaces, all such ones of the ludlowi-rossi type, that contained salt or distinctly brackish water, thus the fishpond area and the saltwater swamps situated behind. It is supposed here, that ludlowi breeding in freshwater, outside the district formed by those areas, was an exception during the period of our investigation, which is entirely in accordance with the observation, that the only freshwater breedingplace was situated still in the area of the saltwater breedingplaces. Being fixed, what we mean by ludlowi-breedingplace, we found the following distances:

1) It may be known that this method was applied by us in Kepetakan (Cheribon) and that by using it we were able to demonstrate that ludlowi covers 1,3 K. M. Since from other side this assertion has been qualified as a „supposition", we should like to point out that it claims more exactness than is expressed by this qualification.

Vindplaats. *Locality.*	Afstand tot naaste ludlowi-broedplaats (hemelsbreedte). *Distance till nearest ludlowi breedingplace (as the crow flies)*	Afstand tot verste idem (hemelsbreedte). *Distance till farthest ludlowi breedingplace (as the crow flies).*	Afstand over bebouwd terrein (hemelsbreedte). *Distance over grounds, built with houses (as the crow flies).*
Pedjambon	2,1 K.M.	3,1 K.M.	0,67 K.M.
Hotel Smits	1,7 „	2,5 „	0,4 „
Boegangan	1,5 „	2,4 „	1,0 „
Boeloe-Pendrian	1,6 „	2,4 „	0,8 „

Het stuk, dat de mug, om van de broedplaats tot de huizen, waar ze gevonden werd, te komen, over bebouwd gebied moest afleggen, lag steeds binnen den afstand der imago-vindplaats tot de naaste broedplaats.

Nadrukkelijk moet er nog eens op gewezen worden, dat deze cijfers alleen dàn aanspraak op juistheid hebben, wanneer ludlowi niet, of slechts bij uitzondering buiten het zoutwatergebied broedde en dat wij het beste bewijs hiervoor, nml. het herkennen als rossi van alle buiten dit gebied gevangen larven van het ludlwoi-rossi type, niet hebben kunnen gebruiken, omdat wij voor die determinatie op het uitkomen der larven aangewezen waren. Deze omstandigheid zou aan onze cijfers veel van hun waarde ontnemen, ware het niet, dat eene andere omstandigheid kon aangevoerd worden om ze weer meer kracht bij te zetten, nml. het aantal ludlowi, dat men in de verst van de broedplaatsen gelegen vindplaatsen kan vangen. Hoe grooter dit aantal is, des te minder kans is er, dat alle daar gevangen ludlowi afkomstig zouden zijn uit de, steeds zeer spaarzaam van ludlowi-rossilarven voorziene zoetwaterbroedplaatsen. Uit dit oogpunt bezien heb-

That part that the mosquito, in order to get from the breedingplace to the houses, where it was found, had to fly over grounds laid out with houses, was always lying within the distance from the imago-locality to the nearest breedingplace.

It must be emphasized once more, that these figures only then are laying claim to exactness, when ludlowi was not breeding at all or only by way of exception outside the saltwater area, and that we have been unable to make full use of the most decisive proof for this condition viz. the classification as rossi of all the larvae of the ludlowi-rossi type, caught outside this area, because for that classification we were restricted on the hatching of the larvae. This circumstance would deprive our figures, of a great part of their value, be it not that another circumstance might be adduced to give more weight to them again, viz. the number of the ludlowi that may possibly be caught in the localities farthest from the breedingplaces. The greater this number, the smaller the probability that all the ludlowi caught there should be originating from the freshwater breeding-places, which always contain very few larvae of the ludlowi-rossi type. From this point of

ben de vangsten in Boeloe-Pendrian, van welk kampongcomplex de noordelijkste uitlooper nog 1,6 K. M. van de naaste zoutwaterbroedplaats gelegen is, de meeste waarde. Zelfs wanneer men aanneemt, dat alle naburige zoetwaterbroedplaatsen van ludlowi-rossi-larven uitsluitend ludlowi leverden (wat zeker niet zoo is), dan nog kan daardoor niet verklaard worden, dat in dien kamponggroep in 32 keer 766 ludlowi gevangen werden. Wij gelooven, op grond van de daar verzamelde gegevens, dus wel te mogen aannemen, dat in Semarang de afstand van 1,6 K. M. nog vaak door ludlowi-imagines wordt afgelegd, tenminste, wanneer geen gebouwen op den door hen af te leggen weg staan. Dat ook met dit obstakel, dien weg en een langeren, worden afgelegd, zou uit de andere hierboven genoemde cijfers kunnen worden afgeleid, maar wij willen hieraan geen waarde hechten, omdat het aantal gevangen ludlowi in Pedjambon zeker te gering is (3 ludlowi in 3 dagen), en in Boegangan (34 ludlowi in 2 dagen) wel niet zooveel minder dan in Boeloe-Pendrian, per dag berekend, gevangen werd, maar de vangst niet lang genoeg werd voortgezet. De vangst in Hotel Smits eindelijk (41 ludlowi in 16 keer) lijkt wel weinig, maar heeft betrekking op één hotelkamer, en is dus relatief veel meer dan in Boeloe-Pendrian. Omdat ook hier evenwel de absolute cijfers zoo klein zijn, willen wij de uitkomsten ervan niet mederekenen.

Kunnen de ludlowi-imagines dezen afstand van 1,6 K. M. dus afleggen, toch is het voldoende om de frequentie van ludlowi in de huizen, ten opzichte van de meer nabij (400—800 M.) de hoofdbroedplaatsen gelegen kampongs tot op $^1/_2$—$^1/_3$ te verminderen. Afstanden tot de naaste broedplaats, grooter dan 1,6 K. M., zullen vermoedelijk de frequentie nog meer doen dalen, tot 0 toe. Dezelfde limiet kan, bij gelijkblijvenden afstand, bereikt worden, door de opbrengst van imagines van

view the catches in Bulu Pendrian, of which group of kampongs the houses most northly are still lying on 1,6 K. M. distance from the nearest saltwater breedingplace, are most valuable. Supposed, that all neighbouring freshwater breedingplaces of ludlowi-rossi larvae were producing only ludlowi (what is sure to be wrong), even then the fact that in that group of kampongs 766 ludlowi were caught in 32 catches cannot possibly be explained by that supposition. To our meaning, we are allowed, founded on the data collected there, to accept, that in Samarang the distance of 1,6 K. M. is often covered by ludlowi imagines, if at least no buildings are lying between. That also, this obstacle being present, this way and even a longer one is covered, might be deduced from the other figures mentioned above, but we will attach no value to them, because the number of ludlowi caught in Pedjambon is certainly too small (3 ludlowi in 3 days), and in Bugangan (34 ludlowi in 2 days), though nearly as many were caught as in Bulu Pendrian, calculated per diem, the hunting was not continued long enough. The catch in Hotel Smits finally (41 ludlowi in 16 times) looks small, but is relating to one hotelroom, and consequently is relatively much greater than in Bulu Pendrian. Because here also the absolute figures are so small, we will not take in account the results.

Although the ludlowi may be able to cover 1,6 K. M, yet this distance is sufficient to lessen unto $^1/_2$ — $^1/_3$ the frequency of ludlowi in the houses with regard to the kampongs situated nearer (400 — 800 M.) to the main breedingplaces. Distances to the nearest breedingplace exceeding 1,6 K. M. probably will bring down the frequency still more, unto 0. The same limit may be attained, the distances remaining the same, by a decrease of the production of imagines in the breedingplaces.

de broedplaatsen te verminderen. Wij maken dit tenminste op uit het feit, dat, samengaande met eene vermindering der ludlowi-larven in de vischvijvers, geen imagines dezer soort meer werden gevonden.

D. Bepaling van den natuurlijken infectie-index der gevonden Anophelinen.

Wat de resultaten van dit onderzoek betreft, wordt verwezen naar Tabel 9 A en B. De aard der infectie (soort van pigment, grootte der cysten, aantal) is in Tabel 10 samengevat. Bij de bepaling der infectie-indices zijn de vangsten op karbouwen niet medegerekend, omdat daaronder niet één positieve gevonden werd en dus alle contrôle ontbreekt.

1. Infectie-index van M. ludlowi.

Deze is laag in vergelijking met wat wij vroeger in Kepetakan en Soerabaja vonden, maar hoog vergeleken met de cijfers in Mandailing en ongeveer overeenkomende met die van Belawan. De juistheid van den gevonden index moge blijken uit de contrôlelijst [1]) (Tabel 12).

Op enkele punten moge nog nader de aandacht worden gevestigd:

a). In den kampong Poerwogondo werden bij een onderzoek van 101 exemplaren 4 positief gevonden (2 met grof pigment, 1 met fijn en 1 met menginfectie). In een door Europeanen bewoond huis in die kampong (de heer S.) werden de bewoners in den volgenden staat aangetroffen:

At least we gather this from the fact, that, parallel to a decrease of the ludlowi-larvae in the fishponds, no imagines of this species were found any more in places like Bugangan and hotel Smits.

D. Determination of the natural infection-index of the Anophelinae found.

Concerning the results of this investigation may be referred to Table 9 A and B. The nature of the infection (kind of pigment, size of the cysts, number) is summarized in Table 10. With the determination of the infection-indices the catches on buffalos are not taken in account, because no single positive one was found among those, and consequently all control is lacking.

1. Infection-index of M. ludlowi.

This index is low, compared to what we found before in Kepetakan and Sourabaya, but high compared to the figures in Mandailing, and about the same as that in Belawan. The reliability of the index found may be apparent from the control-list [1]) (Table 12).

Attention may be drawn moreover to the following points:

a.) In the kampong Purwogondo of 101 specimina examined 4 were found to be positive (2 with coarse pigment, 1 with fine and 1 with a mixed infection). In a house, inhabited by Europeans (Mr. S) in that kampong, the inhabitants were found in the following condition:

1.	jongen,	6 jaar,	milt	I,	bloed: P. ringen	weinig.
2.	„	4 „	„	I,	„ „ „	veel.
3.	„	13 „	„	III,	„ „ „	weinig. halve manen 1 : 10.
4.	„	7 „	„	IV,	„ „ „	weinig. „ „ 1 : 10.
5.	meisje,	14 m.,	„	II,	„ „ „	zeer weinig.
6.	man,	45 jaar,	„	IV,	„ neg.	
7.	vrouw,	18 „	„	II,	„ „	
8.	„	30 „	„	IV,	„ „	
9.	„	32 „	„	I,	„ „	

(1) Voor de beteekenis dezer lijst vgl. ons artikel met Schüffner over den infectie-index der Anophelinen, „Mededeelingen B.G.D." 1919 No. 3.

1) For the meaning of this list, vide our and Schüffners paper on the infection-index of Anophelines. Mededeelingen B.G.D. 1919. No. 3.

1.	*boy*	*6*	*years,*	*spleen :*	*I,*	*blood :*	*S. few rings.*
2.	,,	*4*	,,	,,	*I,*	,,	*S. many* ,, .
3.	,,	*13*	,,	,,	*III,*	,,	*S. few* ,, *, crescents 1 : 10.*
4.	,,	*7*	,,	,,	*IV,*	,,	*S.* ,, ,, *, crescents 1 : 10.*
5.	*girl*	*14*	*months*	,,	*II,*	,,	*S. very few rings.*
6.	*man*	*45*	*years,*	,,	*IV,*	,,	*negative.*
7.	*woman*	*18*	,,	,,	*II,*	,,	,,
8.	,,	*30*	,,	,,	*IV,*	,,	,,
9.	,,	*32*	,,	,,	*I,*	,,	,,

In het daarnaast, door den Europeaan, den heer E., bewoonde huis vonden wij:

In the next to the former, inhabitated by Mr. E. (European) we found:

1.	jongen,	11	jaar,	milt	I,	bloed :	neg.
2.	,,	9	,,	,,	II,	,,	P halve manen 1 : 50.
3.	meisje,	10	,,	,,	0.	,,	neg.
4.	,,	3	,,	,,	I,	,,	P halve manen zeer weinig.
5.	,,	48	,,	,,	0,	,,	neg.

1.	*boy*	*11*	*years,*	*spleen :*	*I,*	*blood :*	*negative.*
2.	,,	*9*	,,	,,	*II,*	,,	*S crescents 1 : 50.*
3.	*girl*	*10*	,,	,,	*0,*	,,	*negative.*
4.	,,	*3*	,,	,,	*I,*	,,	*S crescents very few.*
5.	,,	*48*	,,	,,	*0,*	,,	*negative.*

Van de 6 ludlowi, uit huis S. afkomstig, waren er 4 geïnfecteerd (3 met grof pigment, 1 met menginfectie), dus evenveel als wij overigens in de geheele kampong gevonden hadden en, speciaal wat de grofpigment-infectie aangaat, zelfs meer; wat de fijnpigment-infectie betreft, minder. Van de 9 ludlowi, bij den heer E. gevangen waren er geen geïnfecteerd. Door plotseling verhuizen van de familie S., twee dagen na het begin van het onderzoek, werd er aan het laatste een ontijdig einde gemaakt, zoodat niet kon worden nagegaan, in hoeverre de bij S. zoo duidelijke huisinfectie, ook oversloeg op huis E.

Of 6 ludlowi, found in the house, first mentioned, 4 were infected (3 with coarse pigment, 1 with mixed infection), this being as much as for the rest we had found in the whole kampong, and even more with regard to the coarse pigment infection, less with respect to the fine pigment infection. Of 9 ludlowi found in the second house, no one was infected. Through the sudden removal of the S. family, two days after the investigation had started, the latter came to a premature end, so that it was impossible to trace, in how far the house-infection, so evident at S. also attacked the house E.

b). In district I was de verhouding der fijn- en grofpigment-infectie onder muggen als 23/20, de verhouding van quartana + tertiana-infectie onder de menschen tot de perniciosa-infectie als 15/21; dit beteekent, dat, had de verhouding van fijnpigment tot grofpigment-infectie in de mug gelijk willen zijn aan de III- + IV- infectie tot de P-infectie in den mensch, de grofpigment-

b.) In district I the proportion of the fine to the coarse pigment-infections among the mosquitoes was 23/20, the proportion of quartan and tertian human infection to the subtertian infection 15/21; this means that, if the proportion of fine to coarse pigment-infections in the mosquito should be the same as of tertian and quartan to subtertian human infections, then the coarse

infectie 1,7 × grooter had moeten zijn. Voor andere plaatsen [1]) vonden wij, dat ze 2 × zoo groot had moeten zijn.

c). Bij het onderzoek van het officierskampement Pontjol (zie Bijlage) werden de ludlowi, afkomstig uit de woningen der Europeanen en die hunner bedienden, afzonderlijk gehouden. De eenige geïnfecteerde muskiet, daar gevonden, was uit de woningen der laatsten afkomstig

d). Waar Juli en Augustus in het algemeen als de malariamaanden mogen gelden en September meestal reeds eene belangrijke daling aanwijst (zie Grafiek I), was het van belang te weten hoe het met den infectie-index stond in September, vergeleken met dien van vroegere maanden.

In de kampongs Mlajoe Darat en Koeningan onderzochten wij van 30 Juli tot 7 Augustus 223 ludlowi, waarvan 12 positief: 5,4 $^0/_0$. Herhaald werd dit onderzoek 13-15 September, waarbij 68 ludlowi werden onderzocht, waarvan 3 positief: 4,4 $^0/_0$; dus geen duidelijke afname van den index.

Gaarne hadden wij ook in October dit onderzoek herhaald. Maar het aantal wijfjes-ludlowi, dat wij van 12—18 October uit die beide kampongs kregen, was zóó gering (22, waarvan geen positief), dat wij daaruit geen conclusie mogen trekken.

2. De infectie-index van M. rossi.

Meer en meer blijkt het, dat, waar men deze soort onderzoekt, zij in een gering, maar vrij constant, percentage besmet wordt gevonden. Trouwens dit percentage is alleen maar in vergelijking met M. ludlowi zoo klein, niet in vergelijking met alle andere soorten (voor zoover ons eigen onderzoek aangaat).

Ook in Semarang zien wij hetzelfde: de index is 0,7, geen toevallig cijfer zooals blijkt uit de contrôlelijst (Tabel 13). In

1) Zie het reeds geciteerde artikel van Schüffner en ons.

pigment infection should be 1,7 times greater. In other places [1]) we found that it should be two times greater.

c.) When investigating at the officers barracks Pontjol (vide Appendix), the ludlowi from the lodgings of the Europeans and of their servants were examined separately. The only infected mosquito found there was belonging to the latter.

d.) Since July and August generally may be considered as the malarial months, and September usually shows a considerable decrease already (vide Diagram I), it was important to know, how the infection-index was in September, compared to that of the former months.

In the kampongs Mlaju Darat and Kuningan, from July 30st till August 7th we examined 223 ludlowi, of which 12 were positive, 5.4 $^0/_0$. This examination was repeated September 13th till 15th of 68 ludlowi, of which 3 were positive: 4.4$^0/_0$; thus no evident decrease of the index.

We should like to have repeated this examination in October. But the number of female ludlowi, that we got October 12th till 18th from those two kampongs was so small (22, of which no one positive), that we are not allowed to draw conclusions therefrom.

2. The infection-index of M. rossi.

This species, when examined, appears more and more to be infected at a small but rather constant percentage. Besides this percentage is small only when compared to ludlowi, not to all other kinds (as far as our own investigation goes).

In Samarang also we see the same: the index is 0,7, not an accidental figure, as may appear from the controllist. In the litoral kampongs the index is somewhat higher than in Bulu-Pendrian (in the latter group

1. Vide the before mentioned paper of Schüffner and ourselves.

de kustkampongs is de index wat hooger dan in Boeloe-Pendrian (in de laatste groep 0,8 van dien van de eerste), wat met den index van ludlowi overeenstemt (in Boeloe-Pendrian 0,7 van de kustkampongs) (zie Tabel 11).

Wij kunnen niet nalaten hier even te wijzen op de groote fout, die men kan maken, wanneer men bij de bepaling van den natuurlijken infectie-index een klein aantal muskieten onderzoekt. Toen wij met ons werk begonnen, vonden wij de eerste positieve ludlowi na er 59 met negatieve uitkomst onderzocht te hebben, terwijl de 7e rossi, die wij seceerden, reeds positief was. Het schijnt zeker geen gewaagde sprong hieruit te concludeeren, dat rossi even sterk besmet was als ludlowi, zelfs kan men zeggen, dat men de zaak zóó iets te veel ten gunste van ludlowi voorstelt. Inderdaad is deze conclusie volmaakt foutief: ludlowi werd bijna 6 maal zoo sterk besmet gevonden als rossi.

3. *De infectie-index van M. indefinita en andere soorten.*

Het aantal onderzochte indefinita is zóó groot, dat wij aan den index, ook zonder contrôlelijst, die hier door het te geringe aantal besmetten niet opgesteld kon worden, wel waarde mogen hechten.

Van de andere soorten werden te weinig exemplaren onderzocht om eenige uitspraak toe te laten.

0,8 of that of het former), which is according to the index of ludlowi (in Bulu-Pendirian 0,7 of the litoral kampongs) (vide Table 11).

We cannot omit here to mention by the way the big error that may be made if a too small number of mosquitos is examined, when determining the natural infection-index. When we started our work, we found the first positive ludlowi after having examined 59 with a negative result, whilst already the 7th rossi, that we dissected was positive. Apparently it would be no bold leap to conclude therefrom, that rossi was as strongly infected as ludlowi, it could be said even, that putting it that way, it is a little to much in favour of ludlowi. In reality this conclusion is absolutely wrong: ludlowi was found to be infected nearly six times more frequently than rossi.

3. *The infection-index of M. indefinita and other species.*

The number of indefinita examined is so great, that we are allowed to attach some value to the index, also without controllist, that could not be composed in this case, owing to the number of infected animals being too small.

Of the other species too few specimina were examined to justify any conclusions.

IV. EEN VERGELIJKING TUSSCHEN DE VERSPREIDING DER MALARIA, IN HARE TIJDELIJKE EN PLAATSELIJKE VERSCHILLEN IN INTENSITEIT, EN DE VERSPREIDING DER ANOPHELINEN-FAUNA.

A. Plaatselijke verschillen der malaria intensiteit.

Kunnen de plaatselijke verschillen der malaria-intensiteit, welke uitdrukking vinden in de miltdistricten, verklaard worden door plaatselijke verschillen der Anophelinen-fauna?

Gedeeltelijk wel: De miltdistricten I en IIa vallen zeer nauwkeurig samen met het verspreidingsgebied van M. ludlowi. Hoe verder men zich van de broedplaats dezer soort verwijdert, hoe meer milt- en infectie-index afnemen.

Dit gaat goed, tot wij den heuvelvoet naderen: dan stijgt de milt-index plotseling en snel, en, zooals wij reeds aantoonden, het bloedonderzoek wijst in een deel der gevallen op eene nog aanwezige of tenminste zeer kort geleden geheerscht hebbende epidemie. Er moet daar eene overbrengende mug zijn, of zeer onlangs geweest zijn, die bijv. voor den overbrenger in Boeloe-Pendrian nauwelijks behoeft onder te doen.

Welke is die overbrenger?

Waar wij in de geheele streek van den heuvelvoet geen besmette Anophelinen hebben gevonden, kunnen wij er slechts naar gissen. Het eenvoudigste is zich van de zaak af te maken, door aan te nemen, dat het aconita of maculatus geweest is, die daar wel voorkomen en die immers door sommige onderzoekers elders besmet zijn gevonden. Wie echter zijn taak in deze meer conscientieus opvat, dien kan het niet ontgaan:

1⁰. dat aconita door het geheele heuvelterrein verspreid is en dat haar gebied

IV. A COMPARISON BETWEEN THE DISTRIBUTION OF THE MALARIA IN ITS TEMPORAR AND LOCAL DIFFERENCES OF INTENSITY, AND THE DISTRIBUTION OF THE ANOPHELINE FAUNA.

A. Local differences of the malarial intensity.

Is it possible to explain the local differences of the malarial intensity, that are expressed by the splenic districts, by the local differences of the Anopheline fauna? Partly without doubt: The splenic districts I and IIa do cover very exactly the distribution area of M. ludlowi.The farther the breedingplaces of this species are away, the greater is the decrease of splenic and infection indices.

This answers, till we approach the hillfoot: then the splenic index rises soon and suddenly, and, as we mentioned already, the bloodexamination, in a part of the cases, points to an epidemic still present, or at least having prevailed very shortly ago. There must be or have been very lately a carrying mosquito, hardly second f. i. to the carrier in Bulu-Pendrian.

Wich is that carrying mosquito?

Since we did not find any infected Anophelines in the whole area of the hillfoot, we only can guess at it. The easiest is to dispose of the case by accepting that it has been aconita or maculatus, which are found there now and again, and which elsewhere have been found to be infected by some investigators. Those however, that understand more conscientiously their task in this matter, cannot fail to notice:

1⁰. that aconita is distributed throughout the whole region of the hills, and that thus

dus samenvalt, niet alleen met de districten IIb en IIIb, maar ook met IVb, en het meest van allen, met Vb.

2^0). dat het aantal bij den heuvelvoet en elders gevangen aconita-imagines gedurende het onderzoek zeer gering was (de vangsten op karbouwen medegerekend) en dat de infectie-index dus wel zeer groot moet zijn, wil bij de daar heerschende malaria veroorzaakt hebben. Dit nu is in strijd met de sectie-resultaten bij deze soort, die wel is waar te klein zijn om het bestaan van infectie uit te sluiten, maar wel groot genoeg om een infectie-index onwaarschijnlijk te maken van eene waarde, voldoende om, gepaard aan zulk eene geringe frequentie der overbrengers, daar de malaria te onderhouden.

Wil men aconita hier toch als overbrenger der malaria aanzien, dan moet men aannemen, dat de frequentie dezer soort eenigen tijd geleden, bijv. in Juni, veel grooter was dan tijdens ons onderzoek; dat de epidemie in dien tijd haar hoogtepunt bereikte, zoodat hetgeen wij er van einde Augustus zagen, toch een relict was, zij het dan ook van eene zeer recente epidemie. Nu zagen wij, dat in het heuvelterrein door de lang aanhoudende droogte de condities voor de ontwikkeling der aconita hier en daar ongunstig waren, en wij spraken het vermoeden uit, dat de frequentie dezer soort, kort na het ophouden der regens grooter was geweest dan nu. Dit zou dus overeenstemmen met bovengenoemd vermoeden aangaande den oorsprong der epidemie in Bendoengan e. a. kampongs van den heuvelvoet, ware het niet, dat dezelfde gunstiger condities voor de larven ook in de overige deelen van het heuvelterrein geheerscht moeten hebben en daar ook eene verhooging van de frequentie der imagines na zich hebben moeten sleepen; vgl. bijv. Lamper Lor waar, nu tenminste, niet, en Tandang, waar nu nog wel aconita gevonden wordt.

its area covers not only the districts IIb and IIIb, but also IVb and most of all Vb.

2^0. that the number of aconita-imagines found during the investigation at the hillfoot and elsewhere was very small, the catches on buffalos included, and that consequently the infection-index must be very great, to have caused the malaria prevailing there. However this is contradictory to the results of the dissection of this species, which are, it is true, too small to exclude the existence of infection, but certainly great enough to make improbable an infectionindex of a value, sufficient there to keep up the malaria, taken in consideration the small frequency of the carriers.

If aconita is liked to be considered as the carrier of the malaria there, the frequency of this species must be supposed to have been much greater, some time ago f. i, in July, than during our investigation, and the epidemic to have attained its maximum in that time, so that what we saw of it in the end of August was a relic all the same, be it of a very recent epidemic. Now we saw that in the area of the hills, through the long continued drought, the conditions for the development of aconita were unfavourable here and there, and mentioned the supposition, that the frequency of this species, shortly after the rains had ceased had been greater, than it was then. This would be in accordance with the presumption, mentioned before concerning the origin of the epidemic in Bendungan and other kampongs at the hillfoot; but in that case the same more favourable conditions for the larvae would have been prevailing also in the other parts of the area of the hills, and also there would have been followed by an increase of the imagines; compare f. i. Lamper Lor, where aconita is not found, at least not now, and Tandang, where it is found still up to the present time.

Er blijft dan niet anders over dan aan te nemen, dat aconita in Bendoengan, Petampon, Lamper Lor bijzondere levensvoorwaarden vindt, die haar in het bijzonder geschikt maken om malaria over te brengen. Zeer subtiel moet wel de hier in het spel zijnde invloed zijn, die bijv. wèl in Lamper Lor, maar niet in Tandang en Karang Goenoeng hare werking vertoont.

Mutatis mutandis is alles wat hier gezegd is van M. aconita ook van toepassing op de andere heuvel-Anopheline, die verdacht kan worden in dit gebied malaria over te brengen, nml. N. maculatus.

Eene derde soort, die aan den heuvelvoet voorkomt, nml. M. indefinita, kan twee argumenten ter bevestiging van haar recht op den titel van malaria-overbrenger van den heuvelvoet aanvoeren, nml. 1e) dat ze daar èn als larve èn als imago zeer algemeen is, en 2e). dat ze in Semarang besmet is gevonden. Het laatste argument kan ook ten gunste van de eveneens daar voorkomende M. rossi worden aangevoerd, het eerste evenwel niet, behalve wat Wonodrie aangaat. Tegen beider beteekenis valt aan te voeren: *a.* hun voorkomen in het geheele heuvelterrein; *b.* hun voorkomen in en om miltdistrict IV (a en b), waardoor men alweer zijn toevlucht zou moeten nemen tot het aannemen van bijzondere condities, die de gevaarlijkheid dezer soort aan den heuvelvoet verhoogen.

Eindelijk kan men aannemen, dat de overbrenger van de heuvelvoet-malaria eene soort is, die nu in het geheel niet meer te vinden is; maar welke die soort dan wel geweest is, moet in het midden worden gelaten.

Tot nu toe is als „heuvelvoet" steeds bedoeld de noordelijke heuvelrand, maar er is alle reden om aan te nemen, dat aan den westelijken heuvelvoet, het dal der Semarangrivier, overeenkomstige, physische toestanden heerschen. Wanneer dit zoo is, dan is de invloed ervan op de malariaver-

Thus the only supposition left, is to accept that aconita in Bendungan, Petampon, Lamper Lor is finding special conditions of life, by which it is particularly enabled to transmit malaria. The influence in question needs must be very subtle to assert its effect f. i in Lamper Lor but not in Tandang and Karang Gunung.

Mutatis mutandis, all that has been said here of M. aconita is applying also to the other hill-Anopheline, that may be suspected to transmit malaria in this area, viz. N. maculatus.

A third species, that is found at the hillfoot, viz. M. indefinita may claim two arguments to assert its right on the title of malarial carrier in the hillfoot area. Those arguments are: 1o. that it is very commonly found in that area as well as larva, as as imago, 2o. that in Samarang it is found to be infected. The latter argument may as well be adduced in favour of M. rossi, that is also occurring there, the former however not, excepted as far as Wonodrie is concerned. Against the importance of both these species may be cited: *a.* their occurrence in the whole area of the hills; *b.* their ocurrence in and about splenic district IV (a and b), through which circumstance one would be compelled to accept special conditions, increasing the dangerousness of this species at the hillfoot.

Finally the carrier of the hillfoot malaria may supposed to be a species, that at the present is not to be found any more, but it must be left undecided, which this species may have been.

Till now with „hillfoot" is always meant the northern border of the hills, but there is every reason to suppose, that at the western border, the valley of the Samarang river, similar physical conditions are prevailing. If this proves true, then their influence on the malarial conditions is not

houdingen niet dezelfde, want, behalve in Petampon, is daar de miltindex ten opzichte van het heuvelterrein zelve wel iets verhoogd, maar toch slechts zeer weinig (Tabel I). Toch ontbreken de broedplaatsen aan den heuvelvoet daar niet, zoodat draineerende invloed der Semarangrivier hier niet zonder meer de verklaring kan geven van de geringer malariafrequentie van den westelijken heuvelvoet t. o. v. den noordelijken.

Waarom het gehucht Karang Bendo (of Pentool) van de kampong Karangredjo een verhoogden miltindex heeft (het behoort tot district IV, de omgeving tot V) is ons in verband met de Anophelinenfauna niet duidelijk geworden.

Men vergeve ons deze lange uitwijding. Ze dient niet om door theoretische beschouwingen onze onwetendheid in deze te verbloemen, maar integendeel om aan te toonen, dat de oorzaak van de heuvelvoet-malaria op geen enkele wijze bevredigend verklaard kan worden, zelfs al neemt men daarbij allerlei hulphypothesen te baat.

the same, for excepted in Petampon, the splenic index there is a little higher than in the area of the hills proper, it is true, but, only a very little (Table I). Yet the breedingplaces at the hillfoot are not missing, so that the draining influence of the Samarang river alone is not sufficient for explaining the smaller malarial frequency of the western hillfoot with regard to the northern one.

Why the hamlet of Karang Bendo (or Pentool) of the kampong Karangredjo has an increased splenic index (it is belonging to district IV, its surroundings to V) has not grown clear to us in conncetion with the Anopheline fauna.

This long expatiation be excused. It is not meant to disguise our ignorance on this matter by theoretical considerations, but on the contrary to show, that the cause of the hillfoot malaria cannot be explained satisfactorily in any way, even if one has recourse to all kinds of adjuvant hypotheses.

B. Tijdelijke verschillen der malariaintensiteit.

Wij merkten reeds in de inleiding op, dat de curve der malariafrequentie eene stijging in den oostmoesson, die wij den „drogen top", en een op de jaarkentering, die wij den „regentop" noemen, vertoont.

Onze entomologische waarnemingen vallen met den eersten top samen. Geven ze eenige aanwijzing, waarom juist die periode zoo zeer tot malaria disponeert, waar wij toch in het algemeen gewend zijn malaria aan water en regenrijkdom te verbinden, terwijl in den oostmoesson het grootste deel der zoetwaterverzamelingen droog ligt?

Inderdaad geven onze waarnemingen eene gedeeltelijke verklaring van bovengenoemd verschijnsel, door aan de ludlowi eene eerste

B. Temporar differences of the malarial intensity

In the introduction we mentioned already, that the malarial frequency curve is showing a rise in the eastern monsoon that we call the „dry top" and another rise at the turning of the year the „rain top".

Our entomological observations are coinciding with the former top. Do they give any information, why even that period is disposing so much to malaria, since we generally are accustomed to connect malaria with water and abundance of rain, whilst during the eastern monsoon the greater part of the freshwater collections has dried out?

Our observations really do give a partly explanation of the phenomenon mentioned above, by assigning a first place to ludlowi

plaats als malaria-overbrenger aan te wijzen; de ludlowi, die door hare permanente broedplaatsen onafhankelijk is van de regens. Tenminste grootendeels onafhankelijk, want er zijn broedplaatsen dezer soort, buiten de vischvijvers gelegen die in den loop der waarnemingsperiode geheel uitdroogden. Tegenover de permanente broedplaatsen bevinden deze laatste zich echter verre in de minderheid.

Niet zoo duidelijk is het, waarom ludlowi niet het geheele jaar door hare schadelijke werking in dezelfde mate uitoefent. Wij mogen aannemen, op grond van onze waarnemingen omtrent het afnemen der frequentie dezer soort als larve en imago in October, dat ze perioden van sterker en van zwakker ontwikkeling aantoont, waarvan de samenhang met uitwendige omstandigheden niet steeds duidelijk is. Of wij op grond van onze vondst mogen generaliseeren door aan te nemen, dat de regentop der malaria afhankelijk is van eene hernieuwde vermeerdering van ludlowi en de daaropvolgende daling der curve aan een verschijnsel is toe te schrijven, analoog aan dat, wat wij in October waarnamen, dat is iets, dat betwijfeld mag worden. Het zou toch kunnen zijn, dat in den drogen tijd de ludlowi de belangrijkste overbrenger is langs de kust, maar dat in den regentijd, met de vermeerdering der mogelijke broedplaatsen, andere soorten in aantal toenemen, die alleen of in samenwerking met ludlowi, den regentop doen ontstaan. Ook is het denkbaar, dat de periodiciteit der malaria slechts gedeeltelijk van die der muskieten afhankelijk is, maar dat ook andere factoren, wier werkingsspheer niet bij de evertebrate maar bij de vertebrate gastheer der malariaparasieten te zoeken is, hier een rol spelen.

as a malarial carrier, ludlowi, that through its permanent breedingplaces is independent of the rains. At least for a good deal independent, for there are breedingplaces of this species, lying outside the fishponds, that are drying out completely in the course of the period of observation. Compared to the permanent breedingplaces however these latter are by far in the minority.

It is not so clear, why ludlowi does not exert its noxious influence during the whole year in the same degree. We may accept, grounded on our observations on the decrease of the frequency of this species as larva and as imago in October, that it shows periods of more and of less intense development, of which the connection with external circumstances is not always evident. If generalizing is allowed, grounded on what we found, by supposing that the malarial raintop is dependent on a renewed increase of ludlowi and that the falling of the curve, following this increase is due to a phenomenon, analogous to what we observed in October, is something that may be doubted. It might be possible though, that during the dry monsoon the ludlowi is the cardinal carrier along the coast, but that during the wet monsoon, together with the increase of the possible breedingplaces, other species increase in numbers, which singly or in cooperation with ludlowi give rise to the raintop. It is also conceivable that the periodicity of the malaria is only partly dependent on that of the mosquitoes, but that other factors of which the sphere of influence is not to be looked for with the invertebrate but with the vertebrate host of the malarial parasite, are playing a part here as well.

V. CONCLUSIES.

Er is voorshands nog geen reden om er aan te twijfelen, dat, door het opruimen van alle Anophelinenbroedplaatsen in en—over een voldoenden afstand—om de stad Semarang, nieuwe infecties met malariaparasieten niet meer zullen voorkomen, en dat zulk eene opruiming bijgevolg een zeer effectieve bestrijdingsmaatregel zou blijken te zijn.

Om tot deze conclusie te komen, was evenwel geen onderzoek meer noodig; die kenden wij reeds lang. Ons onderzoek werd juist ingesteld (zoo hebben wij onze opdracht tenminste begrepen) om na te gaan of de consequenties van bovengenoemde gevolgtrekking niet te ontgaan waren; of men m.a.w. niet langs eenvoudiger, minder prohibitief-kostbaren weg hetzelfde doel zou kunnen bereiken; of niet, om de zaak bij den naam te noemen, één of twee Anophelinensoorten met een bepaald verspreidingsgebied (z.a. bijv. M. ludlowi), die daardoor voor eene systematische bestrijding toegankelijk waren, voor de Semarangsche malaria aansprakelijk gesteld konden worden.

Terburgh's onderzoek leverde reeds aanwijzingen in die richting; de ergste malaria aan de kust, de zwak verhoogde miltindex aan den heuvelvoet, duidden op twee (mogelijk identieke) overbrengers, de krachtigste aan de kust, de zwakste aan den heuvelvoet. Ons miltonderzoek wees erop, dat die van den heuvelvoet, in sommige tijden nauwelijks voor die aan de kust behoefde onder te doen. Verdere waarnemingen maakten waarschijnlijk, dat M. ludlowi de overbrenger is aan het kustgebied, terwijl het ons niet gelukte die van den heuvelvoet met eenige zekerheid aan te wijzen.

Hier zal later onderzoek licht moeten brengen; een onderzoek, dat o.i. zal moeten beginnen in het 2e kwartaal en waarbij zal moeten worden nagegaan: 1e), of inderdaad, zooals wij vermoeden, voor aconita e. a.

V. CONCLUSIONS.

For the time being there is yet no reason to doubt, that by doing away with all Anopheline breedingplaces in and—over a sufficient distance — around the town of Samarang, fresh infections with malarial parasites will occur no more, and that consequently a suchlike cleaning would prove to be a very effective measure in the fight against the malaria.

However, to arrive at that conclusion, no investigation was needed, for we knew that a long time already. Our inquiry even was instituted (in that way at least we have understood our instruction) in order to consider, whether the consequences of the afore said conclusion were not to be avoided, viz. whether the same end was not to be attained in an easier, and less prohibitive-costly way; whether it would not be possible — to call a spade a spade — to hold responsible for the malaria at Samarang one or two Anopheline species, with a well defined area of distribution (as f. i. M. ludlowi), and thereby accessible to a systematical method of fighting them

The inquiry of Terburgh already had yielded indications in that direction: the severest malaria at the coast, the slightly raised splenic-index at the hillfoot were pointing to two (possibly indentical) carriers, the most effectual at the coast, the less effectual at the hillfoot. Our splenic examination pointed to the fact, that at certain times, the carrier of the hillfoot was hardly inferior to that at the coast. Further observations made probable that M. ludlowi is the carrier in the coast area, whereas we did not succeed to indicate with any certainty that of the hillfoot.

Perhaps a further investigation will clear up the latter question; an investigation, that to our meaning is to be started in the second quarter and that will have to make out: 1o. whether indeed as we sup-

heuvelmuggen, kort na de regens gunstiger levensvoorwaarden bestaan dan in den tijd, waarin wij werkten; 2e), of de eventueel bestaande, sterker vermeerdering dier soorten in genoemden tijd over het heuvelterrein in zijn geheel voorkomt, of dat ze min of meer gelocaliseerd is aan den noordelijken en westelijken heuvelvoet; 3e), of er, door muggensectie, directe aanwijzingen te vinden zijn, welke Anopheline daar de overbrenger is; 4e), of een vergelijkend onderzoek van de malariastreken in de bergen ten zuiden van Semarang, ook op de malariaverhoudingen dezer laatste plaats eenig licht werpt; 5e), of de regentijd door de vermeerdering der temporaire broedplaatsen nog de infectiekansen vermeerdert.

De onzekerheid, die nu nog heerscht omtrent de oorzaak der malaria aan den heuvelvoet, verhindert wel in dit gebied eene werkelijke rationeele assaineering toe te passen. Wil men niet wachten tot de zaak duidelijk wordt, dan zal men daar moeten overgaan tot het opruimen van alle broedplaatsen.

In de vlakte, langs de kust, staan de zaken anders. Daar kennen wij in M. ludlowi de belangrijkste overbrenger, die tot nu toe daar nagenoeg geheel aan het zoutwater gebonden is. Hier schijnt eene assaineering, speciaal tegen deze soort gericht, op haar plaats, al mag niet worden vergeten, dat onze kennis van de biologie dezer veel bestudeerde soort nog zóó onvolledig is, dat ze ons wel eens voor onaangename verrassingen zou kunnen plaatsen, door na opruiming der zoutwaterbroedplaatsen naar het zoetwater te verhuizen.

Een tweede bezwaar van eene assaineering, uitsluitend tegen M. ludlowi, of juister tegen de zoutwaterbroedplaatsen gericht, wordt gepersonifieerd door M. rossi, waarvan wij nu langzamerhand weten, dat ze geregeld, zij het ook in geringe mate, be-

pose, for aconita and other hill mosquitoes more favourable conditions of life are existing shortly after the rains, than during the time of our inquiry; 2o. wether the eventually existing increase of those species in the time mentioned is taking place all over the area of the hills, or that it is more or less localised at the northern and westen hillfoot; 3o. whether, by dissections of mosquitoes, direct evidences are to be found, which Anopheline is the carrier there; 4o. whether a comparative investigation of the malarial countries in the mountains, south of Samarang, also may throw some light on the malarial conditions of these latter place; 5o. whether the wet monsoon is still increasing the chances of infection through the increase of the temporar breedingplaces.

The uncertainty still prevailing on the cause of the hillfoot malaria, prevents from applying a really rational sanitation in this district. If one does not like to wait, till matters are cleared up, then it will be necessary to do away with all the breedingplaces.

In the plain, along the coast, the conditions are otherwise. There we know M. ludlowi to be the cardinal carrier, which up tho the present time, is almost absolutely restricted to the saltwater. Here a sanitation specially directed against this species seems to be indicated, though not may be forgotten, that our knowledge of the biology of this much studied species is still imperfect to such an extent, that it possibly might surprise us in a disagreeable way, by, after the saltwater breedingplaces having been cleared away, shifting to the freshwater.

Another drawback of a sanitation, directed exclusively against M. ludlowi, or more exactly against the saltwater breedingplaces, is embodied by M. rossi, which by and bye we know to be found infected regularly, be it in a lesser

smet wordt gevonden. Wel is waar broedt op het oogenblik deze mug voornamelijk in het zoutwater, maar haar geregelde aanwezigheid in zoetwater doet toch de vrees voor een algemeene exodus naar het laatste, bij opruiming der zoutwaterbroedplaatsen, veel reëeler schijnen dan bij M. ludlowi.

Wat de practische beteekenis van al deze mogelijkheden is, kan voorshands niet worden uitgemaakt. Wij gelooven niet, dat zuiver wetenschappelijk onderzoek zonder proeven op groote schaal hier meer klaarheid zal brengen. Dit onderzoek zal aangevuld moeten worden door langdurig gecontrôleerde proefassaineeringen op plaatsen, z. a. het kustgebied van Semarang, waar een redelijke kans bestaat, dat zulk eene assaineering succes zal hebben of tenminste waardevolle aanwijzingen zal geven voor den later te volgen weg.

Het volgende geeft een résumé van de —min of meer—positieve uitkomsten van ons onderzoek:

1. Het gebied der gemeente Semarang vertoont twee malariacentra: het grootste langs de kust, een kleiner aan den heuvelvoet.
2. Her eerste gebied is er een van permanente malaria; het tweede—vermoedelijk — van intermitteerende. In ieder geval was er in een deel van dit tweede centrum, gedurende ons onderzoek, eene malaria-epidemie aan den gang, of was dit zeer kort geleden geweest.
3. Het bloedbeeld vertoonde onregelmatigheden, die verklaard kunnen worden door menschelijke immigratie.
4. Het verspreidingsgebied van M. ludlowi als larve en imago komt overeen met het kust-malariacentrum*).

   Er was door ons geen soort aan te wijzen, die, wat verspreiding als larve

*) De frequentie van M. ludlowi als larve en als imago, in Juli en Augustus zeer hoog, vertoonde in September eene geringe en in October eene sterke daling om in November bijna nul te worden.

degree. It is true that this mosquito up to the present time is breeding chiefly in the saltwater, but yet its continuous presence in freshwater makes that the fear of a general exodus to the latter, when the saltwater breedingplaces are destroyed, appears much more real than in the case of ludlowi.

The practical importance of all these possibilities is not to be ascertained for the time being. We do not believe that purely scientific research without experiments on a large scale will bring this question to a solution. This research will have to be completed by continuously controled experimental sanitations on such places as the coast district of Samarang, where the chance more or less may be expected that a suchlike sanitation will succeed or at least wil give valuable evidences for the way to be followed later on.

The following is a summary of the—more or less—positive results of our investigation:

1. The area of the municipality of Samarang, shows two malarial centres, the larger one along the coast, the smaller one at the hillfoot.
2. The former is a centre of permanent, the latter probably of intermittent malaria. Anyhow in a part of this latter centre, there was during our investigation a malarial epidemic going on, or had been shortly ago.
3. The bloodsymptoms were showing the irregularities, that may be explained by human immigration.
4. The distribution area of M. ludlowi as larva and as imago covers the malarial centre at the coast *).

   We could not find out a species, that, with regard to its distribution as larva

*) The frequency of M. ludlowi as larva and as imago, being very high in July and August, showed a small decrease in September and a great decrease in October to attain almost at zero in November.

en imago betreft, in dezelfde verhouding staat tot het heuvelvoet-malariacentrum.

5. De maximale vliegwijdte van M. ludlowi te Semarang mag op 1,6 K. M. worden gesteld. Vermoedelijk is ze grooter (2 K. M.), maar ging 3.5 K. M. (in de periode van onderzoek) niet te boven.

6. De natuurlijke infectie-index der daarop onderzochte Anophelinen werd gevonden te zijn:

voor M.	ludlowi	4,1
„ „	rossi	0,7
„ „	indefinita	0,1

AANHANGSEL.

Larven en muggenvangsten in November.

Toen wij ons einde November (25—30) wederom in Semarang ophielden, hebben wij de gelegengeid aangegerepen om het entomologisch onderzoek nog aan te vullen.

Het aantal larven in de vischvijvers was blijkbaar niet in het minst afgenomen, maar, evenals in October, overheerschte rossi sterk. Er kwamen uit: 66 muskieten, waarvan 63 rossi en 3 ludlowi.

Het totaal aantal muskieten (Anophelinen) was zóó toegenomen, dat het ieder opviel. De dagvangsten in de huizen (Grafiek 6) waren dan ook grooter dan ooit te voren. Evenwel was het aantal ludlowi toch blijven afnemen. De enorme vermeerdering der Anophelinen was te danken aan die van rossi, en in de kustkampongs nog meer aan die van M. indefinita, hoewel ook daar rossi in absoluten zin was toegenomen. Dat in de kustkampongs indefinita zoo zeer is toegenomen, is zeer begrijpelijk door de vele nieuwe modderige sawahbroedplaatsen, die daar pas zijn gevormd. Maar waarom rossi in Boeloe-Pendrian zooveel verder van hare broedplaatsen domineert werd ons, bij den korten tijd, dien wij aan het onderzoek konden besteden, niet duidelijk.

and as imago, has the same relation to the malarial centre at the hillfoot.

5. The maximal flying radius of M. ludlowi at Samarang may be estimated to be 1,6 K. M. Probably it is greater (2 K. M.), but did not exceed 3,5 K.M. during the period of our investigation.

6. The natural infection-index of the Anophelines, examined thereon, was found to be:

for M.	ludlowi	4,1
„ „	rossi	0,7
„ „	indefinita	0.1

APPENDIX.

Catches of larvae and imagines in November.

When at the end of November (25th.-30th.) we were staying at Samarang again we availed ourselves of the opportunity to complete the entomological investigation.

The number of larvae in the fishponds apparently had not lessened in the least but, as in October, rossi was strongly predominant: There hatched 66 mosquitoes of whom 63 were rossi and 3 ludlowi.

The total number of mosquitoes (Anophelines) had increased to a degree, that every one was struck by it. The catches at daytime in the houses (Diagram 6) were bigger than ever before. However the number of ludlowi was continually decreasing. The enormous increase of the Anophelines was due to rossi, and, in the kampongs at the coast, still more to M. indefinita, although also there rossi had absolutely increased. That indefinita has been increasing in the kampongs at the coast to such an extent, is very conceivable by the many newly formed muddy sawah breedingplaces in that region. But why rossi was prevalent in Bulu-Pendrian at such a distance from its breedingplaces, was not made clear to us, with regard to the short time that we could possibly give to the inquiry.

Tabel N

THE SPLEEN EXAMINATION.

Mildistrict. *Splenic district*	LLENGREBEL — Miltindex — *Splenic index*: Gezamelijke *Total*	Volwassen *Adults*	Kinderen *Children*	Mannen *Men*	Vrouwen *Women*	Onderzoek TERBURGH *Examination TERBURGH* — Miltindex *Splenic index*: Kinderen *Children*	Mannen *Men*	Vrouwen *Women*
I	82	87	75	83	94	51	5	29
	91	90	94	90	90	100	8	76
	96	94	100	95	94	87	8	58
						88	7	73
	93	91	97	89	93	—	—	
	81	82	79	85	81	62	6	69
	84	92	78	90	94	73	—	67
						100	4	75
	95	96	94	91	98	97	8	78
						96	11	83
	91	94	83	90	100	87	6	68
	86	81	95	68	88	38	4	24
	94	97	87	94	100	100	6	71
IIa	79	77	86	72	81	78	8	59
	69	65	76	59	69	43	—	21
	81	70	95	60	75			
	70	77	63	78	75			
	64	71	53	63	89			
	75	75	75	64	84	52	—	37
	71	70	72	66	74	70	4	54
	64	55	74	42	65			
IIb	74	64	88	64	64			
	64	68	58	76	61	11	—	7
	61	54	71	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	

I	Karangredjo	127	50	2	—	—	—	—
	Tjandi	113	86	1	1	—	-	—
	Djatingaleh	251	107	3	—	1	—	—
	Wotgaleh	49	27	—	—	—	—	—
	Ngebong	40	24	—	—	—	—	—
	Karang Kempel	93	57	2	—	--	-	—
	Bendoeng Isor en Doewoer	91	40	2	—	—	—	—
	Djangli	440	198	6	4	2	-	—
	Depok-kongsi	106	56	2	—	—	--	—
IV	Wonotingal	46	30	1	—	—	—	—

Tabel No. 1

UITKOMSTEN VAN HET ONDERZOEK. — *RESULTS OF THE SPLEEN EXAMINATION.*

Mildistrict. *Splenic district*	KAMPONG.	Totaal aantal onderzochten. *Total number examined*	Eigen onderzoek — *Examination SWELLENGREBEL*: Miltvergrootingen — *Enlarged spleens*: Kinderen — *Childeren* 0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Volwassen — *Adults* 0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Miltindex — *Splenic index*: Gezamelijke *Total*	Volwassen *Adults*	Kinderen *Children*	Mannen *Men*	Vrouwen *Women*	Onderzoek TERBURGH *Examination TERBURGH*: Miltindex *Splenic index*: Kinderen *Children*	Mannen *Men*	Vrouwen *Women*
I	Tjelengan	74	7	5	3	10	2	1	—	—	—	6	6	6	12	12	4	—	—	—	82	87	75	83	94	51	5	29
	Kemidjen	86	1	1	—	6	8	1	—	—	—	7	7	7	9	19	10	7	2	1	91	90	94	90	90	100	8	76
	Redjoleksono	95	—	—	5	5	9	2	1	1	—	4	10	11	14	17	12	3	1	—	96	94	100	95	94	{ 87 / 88	8 / 7	58 / 73
	Manishardhjo	105	1	5	5	13	7	2	2	—	1	6	9	11	11	13	13	4	2	—	93	91	97	89	93	—	—	—
	Pedalangan	179	14	15	11	6	12	4	3	1	—	20	10	12	15	32	12	8	3	1	81	82	79	85	81	62	6	69
	Mlatihardjo	206	25	20	21	17	22	7	–	1	—	7	13	15	23	28	5	—	2	—	84	92	78	90	94	73	—	67
	Bandarhardjo	286	6	16	10	20	28	17	4	—	1	8	24	37	31	54	19	9	1	1	95	96	94	91	98	{ 100 / 97 / 96	4 / 8 / 1 1	75 / 78 / 83
	Koeningan	103	4	2	4	5	6	2	—	—	—	5	18	14	14	23	6	—	—	—	91	94	83	90	100	87	6	68
	Poerwogondo	115	2	12	11	10	3	2	—	—		14	12	10	10	25	4	—	—	—	86	81	95	68	88	38	4	24
	Panggoeng	82	3	1	4	3	4	4	3	2	—	2	3	5	8	8	8	3	1	—	94	97	87	94	100	100	6	71
IIa	Mlajoe Darat	93	4	8	8	6	2	1	—	—	—	15	9	16	7	15	2	—	—	—	79	77	86	72	81	78	8	59
	Pendrian (Kidoel + Lor)	233	22	22	18	15	9	1	3	—	—	50	32	20	18	14	1	—	—	—	69	65	76	59	69	43	—	21
	Boelo Lor	55	1	2	6	7	4	4	—	1	—	9	8	3	5	5	—	—	—	—	81	70	95	60	75			
	Dadapsari	122	23	10	10	9	7	3	—	—	—	14	10	10	9	11	6	—	-	—	70	77	63	78	75			
	Setro	45	8	4	1	—	3	—	1	—	—	8	3	3	4	6	3	1	—	—	64	71	53	63	89			
	Mlatengtangsi	115	11	9	6	13	5	—	—	—	—	18	15	14	8	9	5	1	1	—	75	75	75	64	84	52	—	37
	Boegangan	161	19	16	10	12	10	—	—	—	—	28	22	14	10	16	3	1	—	—	71	70	72	66	74	70	4	54
	Kanalsari (Redjosari)	80	9	13	6	4	3	—	—	—	—	20	7	9	1	5	3	—	—	—	64	55	74	42	65			
IIb	Gergadji	42	2	1	7	3	2	2	—	—	—	9	8	—	6	2	—	—	—	—	74	64	88	64	64			
	Bendoengan	100	18	13	7	4	1	—	—	—	—	18	17	8	6	7	1	—	—	—	64	68	58	76	61	11	—	7
	Wonodri	122	15	11	16	3	6	—	1	—	—	32	14	10	7	6	1	—	—	—	61	54	71	29	62	22	3	15
IIIa	Boeloemagersari	95	23	8	2	5	1	1	—	—	—	28	5	9	6	7	—	—	—	-	46	49	42	30	68			
	Bandjarsari	110	21	3	3	4	3	—	—	—	—	36	13	13	6	6	1	—	1	—	48	52	38	50	57	57	6	59
	Pandansari	128	41	21	9	1	—	1	—	1	—	27	10	3	9	5	—	—	—	—	46	50	44	48	52			
	Bodjongstalen	91	28	6	7	5	1	—	—	—	—	31	3	6	3	1	—	—	—	—	35	30	40	35	26	10	—	4
	Widoardjo	226	63	23	10	12	4	2	—	—	—	30	23	15	12	25	5	2	—	—	59	73	45	59	81	32	6	23
	Tamanardjo	191	56	18	7	2	2	—	—	—	—	51	31	16	4	2	2	—	—	—	44	52	34	44	62			
	Perbalan (Redjosari)	245	90	29	15	5	4	1	—	—	—	56	12	19	5	9	—	—	—	—	40	44	37	44	45	25	5	17
IIIb	Pekoenden	141	39	9	8	4	—	—	—	—	—	45	21	8	1	3	3	—	—	-	40	44	35	42	46			
	Tlogobajem	74	18	6	4	3	—	—	—	—	—	26	4	10	2	1	—	—	—	—	40	40	42	25	52			
	Bergota	109	29	10	6	1	3	—	—	—	—	34	12	7	3	4	—	—	—	—	42	43	41	26	54			
	Lamper Lor	161	32	10	16	8	5	—	—	—	—	53	16	8	12	1	—	—	—	—	47	41	55	28	56			
	Lamper Kidoel	127	29	11	4	2	3	—	—	—	—	55	10	7	4	2	—	—	—	—	34	29	41	22	40			
	Lamper Tengah	117	32	5	4	7	1	—	—	-	—	50	12	1	3	2	—	—	—	—	30	26	35	24	32			
	Petampon	66	13	8	5	3	1	—	—	—	—	17	10	3	2	4	—	—	—	—	54	52	57	65	42			
	Pandean	293	45	24	26	9	4	—	—	—	—	114	31	15	16	9	—	—	—	—	46	38	58	33	43			
	Genoek	112	38	12	3	2	—	—	—	—	—	34	9	8	5	1	—	—	—	—	35	40	31	35	45	23	—	19
	Karangsari	168	38	13	6	—	1	—	—	—	—	69	20	7	7	6	1	—	—	—	36	37	34	28	42			
	Karang Kidoel	115	35	4	4	1	—	—	—	—	—	41	21	3	3	3	—	—	—	—	34	42	20	48	39			
IVa	Sekajoe	172	81	13	10	6	3	—	—	—	—	43	7	3	2	3	—	1	—	—	28	27	28	44	24	10	—	4
	Baroesari	105	33	11	3	2	2	—	—	—	—	42	5	4	1	1	1	—	—	—	28	22	35	16	28	4	—	4
	Kaoeman	200	87	6	7	—	—	—	—	—	—	84	11	1	2	2	—	—	—	—	14	16	13	23	9	7	3	11
	Bangoenardjo	148	60	5	1	1	—	—	—	—	—	72	6	2	—	1	—	—	—	—	11	11	10	13	9			
	Kembang Paës	158	67	6	4	3	—	—	—	—	—	52	15	7	1	2	1	—	—	—	25	33	13	36	32			
	Boeloe Stalen	103	52	10	5	1	2	—	—	—	—	16	3	3	1	—	—	—	—	—	27	30	26	25	32			
	Pedjambon	148	64	15	4	1	—	—	—	—	—	48	8	5	2	1	—	—	—	—	24	25	24	28	24			
	Lemahgempal	124	46	9	7	1	1	—	—	—	—	50	2	1	6	1	—	—	—	—	23	17	28	21	12			
	Kartoardjo	124	36	7	4	2	—	—	—	—	—	61	5	3	5	1	—	—	—	—	22	19	26	20	16	3	3	3
	Kembangsari	111	48	5	1	—	1	—	—	—	—	51	3	1	—	1	—	—	—	—	11	9	13	6	11	4	4	3
	Kandoesari	128	60	10	3	5	—	—	1	—	—	32	6	8	2	1	—	—	—	—	28	35	24	43	29	{ 6 / 7	— / —	4 / 3

Tabel No. 1

VERVOLG — *CONTINUATION.*

Mitldistrict. *Splenic district*	KAMPONG.	Totaal aantal onderzochten *Total number examined*	Eigen onderzoek — *Examination SWELLENGREBEL*																							Onderzoek TERBURGH. *Examination TERBURGH*		
			Miltvergrooting — *Enlarged splenic*																		Miltindex — *Splenic index*					Miltindex. *Splenic index*		
			Kinderen — *Childeren*									Volwassenen — *Adults*																
			0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Gezamelijke *Total*	Volwassenen *Adults*	Kinderen *Children*	Mannen *Men*	Vrouwen *Women*	Kinderen *Children*	Mannen *Men*	Vrouwen *Women*
IVa	Meroto	136	51	5	2	2	—	—	—	—		59	8	7	2	—	—	—	—	—	19	22	15	14	37	8	—	7
	Kobonagoeng	172	85	15	2	—	—	—		—	—	51	12	6	—	1	—	—	—	—	21	27	17	23	29			
	Paderesan	118	37	4	1	1	1	—	—	—	—	59	9	—	4	2	—	—	—		19	20	16	18	22			
	Kebonsari	152	60	10	2	—	2	—	—	—	—	60	7	5	3	3	—	—	—	—	21	23	19	20	26			
	Petelan (Redjosari)	223	93	11	7	1	2	—	—	—	—	76	16	12	2	2	1	—	—	—	24	30	18	32	29	9	4	10
	Karang Redjosari	200	69	14	4	—	—	—		—	—	88	13	11	—	1	—	—	—	—	21	22	21	19	24			
	Poerwodinaton	132	42	6	3	5	1	—		—	—	53	13	4	1	4	—	—	—	—	28	29	26	30	28	16	5	18
	Tamanwinangoen	174	78	10	5	—	—	1	—	—	—	66	9	4		1	—		—	—	17	17	17	20	15			
	Gandikpoespo	111	47	5	—	—	—	—		—	—	50	5	2	2	—	—	—	—	—	13	15	10	18	13			
	Kentangan	116	35	3	2	1	—	—	—	—	—	65	6	3	—	1	—	—	—	—	14	13	15	16	10			
	Gareman	75	32	3	—	—	—	—	—	—	—	34	6		—	—	—		—	—	12	15	8	9	18			
	Kapoeran	103	34	6	2	—	1	—	—	—	—	48	9	1	1	—	1	—	—	—	20	20	21	14	25	4	5	6
	Djagalan	119	59	4	1	1	—	—	—	—	—	47	5	2	—	—	—	—	—	—	11	13	9	15	9			
	Soekolilo	117	32	6	1	1	—	—	—	—	—	68	8	1	—	—	—	—	—	—	15	12	20	15	8	5	1	1
IVb	Ngaglik	40	15	1	2	—	1	—	—	—	—	15	1	4	—		1	—	—	—	25	29	21	30	27			
	Djomblang	226	137	11	6	9	—	—	—	—	—	58	5	—	—	—	—	—	—		14	8	16	10	7			
	Kintelan	83	29	6	—	1	—	—	—	—	—	41	4	2	—	—	—	—	—	—	16	13	19	18	8			
	Karang Koempel	66	26	5	—	—	—	—	—	—	—	33	1	1	—	—	—	—	—	—	11	6	16	6	6			
	Sampangan	103	42	4	—	1	—	—	—	—	—	49	6	—	1	—		—	—	—	11	11	11	5	18			
	Bentool (Karangredjo)	150	43	8	3	1	—	1		—	—	79	8	4	—	3	—		—	—	18	16	23	20	13			
	Peterongan	167	77	16	6	2	3	—	—	—	—	49	8	4	—	1	1	—	—	—	24	22	26	26	20			
	Tegalwareng	115	43	3	1	—	—	—	—	—	—	60	5	3	—	—	—	—	—		10	12	8	6	17			
	Tandang	116	50	9	2	—	—	—	—	—	—	50	5	—	—	—	—	—	—	—	14	9	18	7	12			
	Pegandon	66	37	3	—	—	—	—	—	—	—	20	5	1	—	—	—	—	—		14	23	8	29	0			
	Karang Tempel	244	77	16	5	1	—	—		—	—	96	27	9	8	5	—	—	—	—	29	34	22	30	36			
	Karang Toeri	309	151	26	5	—	—	—	—	—	—	101	10	9	4	3	—	—	—	—	18	20	17	19	21			
	Broemboengan	125	52	7	3	3	—	—	—	—	—	53	5	2	—	—	—	—	—	—	16	12	20	24	3	6	—	6
	Karang Anjer	116	36	5	1	—	1	—	—	—	—	59	11	1	1	1	—	—	—	—	18	19	16	25	12	6	—	3
	Karang Kembang	261	127	14	1	1	1	—	—	—		100	10	5	—	1	1	—	—	—	13	14	12	21	10			
Va	Gabahan	133	31	3	1	—	—	—	—	—	—	90	3	4	—	1	—	—	—	—	9	8	11	4	12			
	Kranggan	164	72	2	—	—			—		—	80	6	4	—	—		—	—	—	7	11	3	17	8	0	2	0
	Chineesche kamp.	172	163	2	—	1	—		—	—	—	5	1	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	—	—			
Vb	Tegalsari	122	76	—	1	1	—	—	—	—	—	43	1	—		—	—	—	—	—	2	2	3	0	4			
	Kalilangsé	103	71	1	—		—	—	—	—	—	30	—	—	—	1	—	—	—	—	2	3	1	7	0			
	Gadjahmoengkoer	186	138	6	—	—	—	—	—	—	—	39	3	—	—	—		—	—	—	5	7	4	0	10	2	—	2
	Karang Goenoeng	155	128	3	—	1	—	—	—	—	—	22	—	—	—	1	—	—	—		3	4	3	8	0			
	Kaliwiroe	100	46	1	1	—	—	—	—	—	—	50	2	—	—	—	—	—	—	—	4	4	4	8	0			
	Wonotingal	46	30	1	—	—	—	—	—	—	—	14	1	—	—	—	—	—	—	—	4	7	3	0	11			
	Depok-kongsi	106	56	2	—	—	—	—	—	—	—	45	2	1	—	—	—	—	—	—	5	6	4	4	10			
	Djangli	440	198	6	4	2	—	—	—	—	—	222	4	2	1	1	—	—	—		4	3	6	2	5			
	Bendoeng Isor en Doewoer	91	40	2	—	—	—	—	—	—		49	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0	5	0	0			
	Karang Kempel	93	57	2	—	—	—	—	—	—	—	34	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0	3	0	0			
	Ngebong	40	24	—	—	—	—	—	—	—	—	16	—	—		—	—	—	—	—	0	0	0	0	0			
	Wotgaleh	49	27	—	—	—	—	—	—	—	—	20	2	—	—	—	—	—	—	—	4	9	0	6	17			
	Djatingaleh	251	107	3	—	1	—	—	—	—	—	124	11	2	2	1	—	—	—	—	8	11	3	12	11			
	Tjandi	113	86	1	1	—	—	—	—	—	—	23	1	1		—	—	—	—	—	4	8	2	0	20			
	Karangredjo	127	50	2	—	—	—	—	—	—	—	71	3	1	—	—	—	—	—	—	5	5	4	12	2			

Tabel No. 1

Miltdistrict. *Splenic district*	K	EBEL Miltindex — *Splenic index* Volwassenen *Adults*	Kinderen *Children*	Mannen *Men*	Vrouwen *Women*	Onderzoek TERBURGH. *Examination TERBURGH* Miltindex. *Splenic index* Kinderen *Children*	Mannen *Men*	Vrouwen *Women*
IVa	Meroto	22	15	14	37	8	—	7
	Kobon:	27	17	23	29			
	Padere	20	16	18	22			
	Kebon:	23	19	20	26			
	Petelar	30	18	32	29	9	4	10
	Karang	22	21	19	24			
	Poerw	29	26	30	28	16	5	18
	Taman	17	17	20	15			
	Gandil	15	10	18	13			
	Kentar	13	15	16	10			
	Garem	15	8	9	18			
	Kapoe	20	21	14	25	4	5	6
	Djagal	13	9	15	9			
	Soekol	12	20	15	8	5	1	1
IVb	Ngagl	29	21	30	27			
	Djomb	8	16	10	7			
	Kintel	13	19	18	8			
	Karan	6	16	6	6			
	Samp:	11	11	5	18			
	Bento	16	23	20	13			
	Peterc	22	26	26	20			
	Tegal	12	8	6	17			
	Tanda	9	18	7	12			
	Pegan	23	8	29	0			
	Karan	34	22	30	36			
	Karan	20	17	19	21			
	Broen	12	20	24	3	6	—	6
	Karan	19	16	25	12	6	—	3
	Karan	14	12	21	10			
Va	Gabal	8	11	4	12			
	Krang	11	3	17	8	0	2	0
	Chine	—	2	—	—			
Vb	Tega	2	3	0	4			
	Kalil:	3	1	7	0			
	Gadj:	7	4	0	10	2	—	2
	Karai	4	3	8	0			
	Kaliw	4	4	8	0			

Tabel No. 2

Miltindex der miltdistricten met fout-berekening.

Splenic index of the splenic districts, with calculation of the error.

District *District*	Inwoners *Inhabitants*	Onderzocht *Examined*	Met vergroote milt *Spleen enlarged*	Miltindex *Splenic index*	Fout in % *Error*	Verbeterde miltindex *Rectified splenic index*
I	5792	1334	1199	90	± 2.1	91.2 — 87.9
II a	6638	900	642	71	± 3.6	74.6 — 67.4
II b	1257	263	169	64	± 7.8	71.8 — 56.2
III a	6531	1085	504	46	± 3.8	49.8 — 42.2
III b	7324	1489	600	40	± 3.3	43.3 — 36.7
IV a	25843	3457	691	20	± 1.9	21.9 — 18.1
IV b	11135	2167	377	17	± 2.0	19.0 — 15.0
V a	2480	467	28	6	± 1.3	7.3 — 4.7
V b	6912	2026	84	4	± 1.1	5.1 — 2.9

Tabel

S OF THE BLOOD EXAMINATION

	Volwassenen — *Adults*																			
	Milt · *Spleen*					Geïnfecteerd met — *Infected with*												Infectie index *Index of infection*	Parasietendragers index *Index of parasite carriers*	Gameten index *Index of gametes*
					Miltindex *Splenic index*	Tertiana *Simple tertian*				Quartana *Quartan*				Perniciosa *Subtertian*						
	0	I en II	III en IV	V enz.		0	I en II	III en IV	V enz.	0	I en II	III en IV	V enz.	0	I en II	III en IV	V enz.			
Koenin	5	32	37	6	94	—	2	—	—	—	—	1	—	—	1	2	—	8	8	—
Poerwo	4	21	35	4	81	1	—	2	1	—	—	1	—	1	1([1])	4([1])	–	15	13	3
Pangg	2	8	36	12	97	—	–	—	–	—	—	—	—	—	2([2])	4([1])	—	10	10	5
School																				
Mlajoe	5	25	22	2	77	—	1	—	—	—	—	—	—	1	3([3])	3([2])	—	13	13	8
Pendri	0	51	32	9	65	—	3	1	1	—	1	—	—	—	6([2])	4	—	11	11	1
Boeloe	9	11	10	—	70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
School																				
Gergad	9	8	8	-	64	—	—	–	—	—	—	—	—	—	—	1	—	4	4	—
Bendo	8	25	13	1	68	—	1	1	1	—	—	1	1	—	6([2])	4([2])	—	26	25	7
Wonod	2	24	13	1	54	—	1	—	—	–	—	—	—	—	–	—	—	1	1	—
Boeloe	8	14	12	—	48	—	1	1	—	—	1	—	—	—	1([1])	1([1])	–	9	7	4
School																				
Pekoen	5	29	4	3	44	—	—	—	—	–	—	—	—	—	1([1])	—	—	1	1	1
Tjogot	6	14	3	—	40	-	—	—	—	—	–	—	—	—	1([1])	1([1])	-	5	5	5
Bergot	4	19	7	—	43	—	—	1	–	–	1	—	—	—	1([1])	1([1])	—	7	7	3
Lampe	3	23	13	—	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—
Lampe	5	17	6	—	29	—	–	–	—	—	1	—	—	—	2	–	—	4	4	—
Lampe	0	13	5	—	26	—	—	—	—	—	—	—	—	-	1([1])	–	–	1	1	1
Petam	7	13	6	—	53	—	1	—	—	—	—	—	—	—	3([2])	—	—	11	11	5
School																				
Sekajo	3	10	5	1	27	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	2	—
Baroes	1	9	2	1	23	—	–	—	–	—	—	—	–	—	–	—	–	—	—	–
Rando	2	14	3	—	35	—	—	—	—	–	–	—	—	—	1([1])	—	—	2	2	2
School																				
Ngagli	5	5	—	1	29	—	–	—	1	—	—	—	—	—	–	—	—	5	5	—
Djomb	7	4	—	—	7	–	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kintel	1	6	—	—	13	—	–	—	—	–	—	—	—	—	–	—	—	–	—	—
Karan	3	2	–	—	6	—	—	—	—	–	–	—	–	–	—	—	—	—	—	–
Sampa	9	6	1	—	11	–	1	—	—	–	—	—	—	–	—	—	—	2	2	—
Pento	9	12	3	—	16	—	1	—	—	—	—	—	–	–	—	—	–	1	1	–
School																				
Tjandi	3	2	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	–	—	—	—	—	–	—
Karang	1	4	—	—	5	-	—	—	—	–	1	–	—	—	—	—	—	1	1	—
School																				
School																				

Tabel No. 3

UITKOMSTEN VAN HET BLOEDONDERZOEK — *RESULTS OF THE BLOOD EXAMINATION*

KAMPONG	Kinderen — *Children*: Milt — *Spleen* 0	I en II	III en IV	V enz.	Miltindex *Splenic index*	Geïnfecteerd met — *Infected with*: Tertiana *Simple tertian* 0	I en II	III en IV	V enz.	Quartana *Quartan* 0	I en II	III en IV	V enz.	Perniciosa *Subtertian* 0	I en II	III en IV	V enz.	Infectie index *Index of infection*	Parasietendragers index *Index of parasite carriers*	Gameten index *Index of gametes*	Volwassenen — *Adults*: Milt — *Spleen* 0	I en II	III en IV	V enz.	Miltindex *Splenic index*	Geïnfecteerd met — *Infected with*: Tertiana *Simple tertian* 0	I en II	III en IV	V enz.	Quartana *Quartan* 0	I en II	III en IV	V enz.	Perniciosa *Subtertian* 0	I en II	III en IV	V enz.	Infectie index *Index of infection*	Parasietendragers index *Index of parasite carriers*	Gameten index *Index of gametes*
Koeningan	3	5	11	2	86	—	1	2	—	—	2	—	—	—	$3^{(3)}$	2	—	48	38	14	5	32	37	6	94	—	2	—	—	—	—	1	—	—	1	2	—	8	8	—
Poerwogondo	2	25	13	2	95	—	3	1	—	—	—	—	—	$1^{(1)}$	$8^{(1)}$	$5^{(1)}$	—	43	38	24	14	21	35	4	81	1	—	2	1	—	-	1	—	1	$1^{(1)}$	$4^{(1)}$	—	15	13	3
Panggoeng	1	5	7	9	95	-	1	1	—	—	1	1	—	—	$1^{(1)}$	-	—	23	23	5	2	8	36	12	97	—		—		—	—	—	—	—	$2^{(3)}$	$4^{(1)}$	—	10	10	5
Schoolkinderen district I	2	3	6	2	85	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	$1^{(1)}$	—	23	23	8																				
Mlajoe Darat	4	15	8	1	86	1	—		—	—	—	1	—	1	$4^{(3)}$	$3^{(3)}$	—	36	36	21	15	25	22	2	77	—	1	—	—	—	—	—	—	1	$3^{(3)}$	$3^{(3)}$	—	13	13	8
Pendrian (Lor + Kidoel)	19	36	23	4	77	—	3	2	—	—	—	2	—	—	$8^{(3)}$	$5^{(1)}$	1	26	24	12	50	51	32	9	65	—	3	1	1	—	1	—	-	—	$6^{(2)}$	4	—	11	11	1
Boeloe Lor	1	8	11	5	96	—	1	—	1		—	1	—		—	—	—	12	12	—	9	11	10	—	70	—	—	—	—	-	—	—	—	-	—	—	—	—	—	—
Schoolkinderen district IIa	5	5	7	-	71	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	$2^{(1)}$	-	23	23	6																				
Gergadji	2	8	5	2	88	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	--	18	18	-	9	8	8		64	—	—	-	—	—	—	—	—	—	—	1	—	4	4	—
Bendoengan	18	20	5	—	58	—	6	2	--	—	—	—	—	—	$4^{(3)}$	$1^{(1)}$	—	30	28	9	18	25	13	1	68	—	1	1	1	—	-	1	1	—	$6^{(3)}$	$4^{(3)}$	—	26	25	7
Wonodri	15	27	9	1	71	-	2	1	--	—	1	--	—		$3^{(1)}$	—	-	13	12	2	32	24	13	1	54	—	1	—	—	-	—	—	—	—	·	—	—	1	1	—
Boeloe Magersari	17	7	6	1	42	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	$1^{(1)}$	—	13	13	3	28	14	12	—	48	—	1	1	—	—	1	—	—	—	$1^{(1)}$	$1^{(1)}$	-	9	7	4
Schoolkinderen district IIIa	20	15	4	—	49	—	1	1	—	—				—	$1^{(1)}$	—	—	8	8	3																				
Pekoenden	34	15	4	—	36	—	3	—		—	—	—	—	—	—	$1^{(1)}$	-	8	8	2	45	29	4	3	44	—	—	—	—	—	—	—	—	—	$1^{(1)}$	—	—	1	1	1
Tjogobajem	16	10	3	—	45	—	1	1	—	—		—	—	—	—	—	—	7	7		26	14	3	—	40		—	—	—	—	-	—	—	—	$1^{(1)}$	$1^{(1)}$		5	5	5
Bergota	29	16	4	—	41	—	1	--	—	—	—	1	—		$2^{(1)}$	—	—	8	8	2	34	19	7	—	43	—	—	1			1	—	—	—	$1^{(1)}$	$1^{(1)}$	—	7	7	3
Lamper Lor	29	25	13	—	57	—	4	1		—	—	1	—	—	$3^{(1)}$	20	—	16	16	1	53	23	13	—	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—
Lamper Kidoel	28	15	5	—	42	—	—	—	—	—		—	—	-	$2^{(1)}$	$3^{(1)}$	—	10	10	4	55	17	6	—	29	—		-	—	—	1	—	—	—	2	--	—	4	4	—
Lamper Tengah	32	9	8	—	35	—	—	—	-	—	—	.	—	.	—	$1^{(1)}$		2	2	2	50	13	5	—	26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	$1^{(1)}$	--		1	1	1
Petampon	13	13	4	—	57	—	2	1	—	—	—	—	—	—	$1^{(1)}$	2	—	20	20	3	17	13	6	—	53	—	1	—	—	—	—	—	—	—	$3^{(3)}$	—	—	11	11	5
Schoolkinderen district IIIb	15	3	5	-	35	—	—	—	—	—	—	-	—	—	—	1	—	4	4	—																				
Sekajoe	63	18	7	—	28	—	3	1	—		1	—	—	-	$3^{(3)}$	$1^{(1)}$	—	10	10	5	43	10	5	1	27	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	2	—
Baroesari	33	12	4	-	33	—	—	—	—	—	—	1		—	—	—	—	2	2	—	41	9	2	1	23	—	-	—	—	—	—	—		—	--	—		—	—	--
Randoesari	48	12	4	—	25	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	-	—	3	3	—	32	14	3	--	35	—	—	—	—	-	-	—	—	—	$1^{(1)}$	—	—	2	2	2
Schoolkinderen district IVa	104	17	5	—	17	—	2	1	—	—	—	—	—	—	1	$2^{(2)}$	--	5	5	2																				
Ngaglik	15	3	1	—	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	5	—	1	29	—	-	—	1	—	—	—	—	—	--	—	—	5	5	—
Djomblang	104	16	4	—	16	—	—	-	—	—	—	—	—	—	$2^{(1)}$	—	—	2	2	1	57	4	—	—	7	-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kintelan	26	3	1	—	13	-	—	-	—	—	—	—	—	—	—	—	-	-	—	—	41	6	—	—	13	—	-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Karangkoempoel	26	5	—	-	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33	2	-	—	6	—	—	—	—	—	-	—	-	--	—	—	—	—	—	-
Sampangan	42	4	1	—	11	—	1	--	—	—	--	—	—	—	—	—	—	2	2	—	49	6	1	—	11	--	1	—	—	-	—	—	—	--	—	—	—	2	2	—
Pentool	43	11	1	1	23	—	1	—	—	—	—	—	--	—	$1^{(1)}$	—	$1^{(1)}$	5	5	3	79	12	3	—	16	—	1	—	—	—	—	—	--	·	—	—	--	1	1	-
Schoolkinderen district IVb	32	8	4	—	27	—	1	-		—	-	—	—	—	—	$1^{(1)}$		4	4	2																				
Tjandi	86	2	—	—	2	—	—	—	—	--	—	—	-	—	—	—	—		—	—	23	2	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	..	—
Karangredjo	50	2	—	—	4	—	—	—	.	—	-	--	—	—	—		—		—	—	71	4	—	—	5	-	—	—	—	-	1	-	—	—	—	—	—	1	1	—
Schoolkinderen district Vb	20	—	—	—	0	—	—		—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	-																				
Schoolkinderen district Va	24	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																				

Tabel No. 4.

Milt- en bloedonderzoek, districtsgewijze gescheiden naar mannen, vrouwen, kinderen.

Spleen and bloodexamination of men, women and children, according to districts.

Miltdistrict *Splenic district*	MILTONDERZOEK — *SPLEEN EXAMINATION*									BLOEDONDERZOEK — *BLOODEXAMINATION*								
	Kinderen — *Children*			Mannen — *Men*			Vrouwen — *Women*			Kinderen — *Children*			Mannen — *Men*			Vrouwen — *Women*		
	Onderzocht *Examined*	Met miltumor *Enlarged spleen*	Miltindex *Splenic index*	Onderzocht *Examined*	Met miltumor *Enlarged spleen*	Miltindex *Splenic index*	Onderzocht *Examined*	Met miltumor *Enlarged spleen*	Miltindex *Splenic index*	Onderzocht *Examined*	Met parasieten *Carrying parasites*	Infectie index *Index of infection*	Onderzocht *Examined*	Met parasieten *Carrying parasites*	Infectie index *Index of infection*	Onderzocht *Examined*	Met parasieten *Carrying parasites*	Infectie index *Index of infection*
I	475	409	87	375	332	89	484	418	93	98	36	37	109	11	10	104	12	11
IIa	368	271	74	251	161	64	281	211	75	152	38	25	108	14	13	128	10	8
IIb	112	77	68	60	36	60	92	57	62	112	23	20	60	9	15	92	8	9
IIIa	539	217	40	249	114	46	297	174	58	70	7	10	26	2	8	28	3	11
IIIb	611	258	42	404	107	26	474	163	34	348	34	10	231	5	2	224	10	4
IVa	1718	331	19	785	162	21	954	201	21	326	18	5	54	1	2	107	1	1
IVb	1123	191	17	477	93	19	567	94	17	351	8	2	131	2	1	183	1	0,5
Va	273	9	3	82	8	10	112	11	10	24	0	0	—	—	-		—	—
Vb	1174	42	3	451	21	5	401	23	6	159	0	0	41	1	2	59	0	0

Tabel No. 4.

kinderen.

istricts.

Miltdistrict *Splenic district*	ZOEK — *BLOODEXAMINATION*							
	Kinde	Mannen — *Men*			Vrouwen — *Women*			
	Onderzocht *Examined*	*Examined*	Met parasieten *Carrying parasites*	Infectie index *Index of infection*	Onderzocht *Examined*	Met parasieten *Carrying parasites*	Infectie index *Index of infection*	
I	475	(·9	11	10	104	12	11	
IIa	368	08	14	13	128	10	8	
IIb	112	60	9	15	92	8	9	
IIIa	539	26	2	8	28	3	11	
IIIb	611	31	5	2	224	10	4	
IVa	1718	54	1	2	107	1	1	
IVb	1123	31	2	1	183	1	0,5	
Va	273	—	—	—	—	—	—	
Vb	1174	41	1	2	59	0	0	

Tabel No. 5

Milt- en bloedonderzoek in Ngaglik
Spleen- and bloodexamination in Ngaglik

Onderzochte personen afkomstig van: *Persons examined, from:*	Één jaar of minder ingezeten *Resident for one year or less*				Meer dan één jaar ingezeten *Resident for more than one year*			
	Met milttumor *Spleen enlarged*		Zonder milttumor *Spleen not enlarged*		Met milttumor *Spleen enlarged*		Zonder milttumor *Spleen not enlarged*	
	Kind *Child*	Volw. *Adult*	Kind *Child*	Volw. *Adult*	Kind *Child*	Volw. *Adult*	Kind *Child*	Volw. *Adult*
Bendoengan . .	—	—	—	—	—	2 (M. I en II)	6	9
Baroesari . . .	—	—	—	—	1 (M. I)	—	2	—
Petampon . . .	—	—		—	—	—	1	—
Dadapsari . . .	—	—		1	—	—	—	—
Jogjakarta . . .	—	1 (M. II)	3	—	—	-	—	
Tegal	—	—	1	1	—	—	—	—
Madioen . . .	—	—	—	1	—	—	—	—
Oengaran . . .	—	—	—	—	—	1 (M. I)	—	—
Demak	1 (M. IV)	—	—	—	—	—	—	—
Rembang . . .	—	1 (M. II)	—	—	—	—	—	—
Japara	—	1* (M. V)		1	—	—	—	—
Magelang . . .	—	—	—	—	—	—	—	-
Soerabaia . . .	—	—	1	—	—	-	—	1
	1	3	5	4	1	3	9	10

*) Tertiana-infectie.
Infection with simple tertian.

M. I, II, enz. beteekent miltgrootte I, II enz.
M. I, II, etc. means splenic size I, II etc.

Tabel No. 6

Milt en bloedonderzoek in Kintelan.

Spleen and bloodexamination in Kintelan.

Onderzochte personen afkomstig van: *Examined persons from:*	Eén jaar of minder ingezeten *Resident for one year or less*				Meer dan één jaar ingezeten *Resident for more than one year*			
	Met milttumor *Spleen enlarged*		Zonder milttumor *Spleen not enlarged*		Met milttumor *Spleen enlarged*		Zonder milttumor *Spleen not enlarged*	
	Kind *Child.*	Volw. *Adult.*	Kind *Child.*	Volw. *Adult.*	Kind *Child.*	Volw. *Adult.*	Kind *Child.*	Volw. *Adult.*
Gadjah Moengkoer	—	—	2	2	—	—	—	1
Boeloe	—	—	—	1	1 (M III)	—	1	1
Widoardjo. . . .	—	—	—	1	—	—	—	—
Pekoenden. . . .	—	—	2	3	—	—	—	—
Poerwogondo . .	—	—	—	—	1 (M II)	—	—	—
Salatiga.	—	—	1	3	—	—	—	—
Cheribon	—	1 (M I)	2	3	—	—	—	—
Oengaran	—	—	—	1	—	—	—	—
Solo	—	1 (M II)	3	8	—	—	—	2
Bogor	—	1 (M I)	—	—	—	—	—	—
Wonosobo. . . .	—	—	—	1	—	—	—	—
Poerwodadi . . .	1 (M I)	1 (M I)	—	—	—	—	—	—
Jogjakarta	—	—	—	1	—	—	1	—
Pati	—	—	1	1	—	—	—	—
Karanganjar(Kedoe)	—	1 (M I)	—	—	1 (M I)	—	1	—
Karangredjo (?). .	—	—	—	—	—	—	—	1
Broemboeng . . .	—	—	—	1	—	—	—	—
Magelang	—	1 (M II)	4	2	—	—	—	1
Ambarawa. . . .	—	—	1	3	—	—	—	—
Bodjonegoro . . .	1 (M I)	—	2	1	—	—	—	—
Soerabaia	—	—	—	—	—	—	—	1
Pekalongan . . .	—	—	2	1	—	—	—	—
Kendal :	—	—	—	—	—	—	1	—
Batavia	—	—	2	1	—	—	—	—
Madioen	1 (M I)	—	—	—	—	—	—	—
Totaal . . . *Total.*	3	6	22	34	3	—	4	7

Tabel No. 7A.

Muggenvangsten in huizen en op karbouwen.

Catches of mosquitoes in houses and on buffaloes.

A. Uit huizen — *From houses.*

VINDPLAATS *Locality*	Datum der vangst *Date of catch*	Aantal vangsten *Number of catches*	Ludlowi ♀	Ludlowi ♂	Rossi ♀	Rossi ♂	Indefinita ♀	Indefinita ♂	Aconita ♀	Aconita ♂	Minima ♀	Minima ♂	Barbirostris ♀	Barbirostris ♂	Kochii ♀	Kochii ♂	Fuliginosus ♀	Fuliginosus ♂	Maculatus ♀	Maculatus ♂
Hotel Smits, Bodjong	9-30-VII	16	23	18	12	8	12	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Stadsverband Tawang	9-31-VII	13	116	20	3	—	1	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
Municipal Hospital	"																			
Politie kazerne Tawang	"	6	60	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Police barracks	"																			
Peras (Panggoeng)	18-29-VII	5	103	36	15	3	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
" "	15-18-X	4	16	5	37	30	30	28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Poerwogondo	25-31-VII	6	109	32	14	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
" (huizen E en S)	14-15-VIII	2	15	4	5	2	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
"	12-18-X	3	1	1	3	6	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	13-IX	1	1	1	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Melajoe Darat	30-VII-2-VIII	4	140	16	13	1	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
"	13-15-IX	2	36	9	7	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	12-18-X	5	8	5	21	10	8	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Koeningan	1- 7-VIII	7	88	44	32	6	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	13-15-IX	2	39	5	10	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	12-18-X	5	14	1	41	30	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dadapsari	1-VIII	1	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pendrian Lor en Kidoel, Boeloe-Lor (Boeloe-Pendrian)	4-17-VIII	14	256	65	332	162	195	108	11	2	—	—	10	1	—	—	—	—	—	—
"	18-VIII—8-IX	17	354	91	413	265	451	270	13	6	—	—	13	11	—	—	—	—	—	—
"	17-25-X	8	8	3	72	26	17	4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Manishardjo-Kaligawé	7-10--VIII	4	118	71	18	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Boeloe Stalan Bodjong, Stalan, Pedjambon	6-10-VIII	3	3	1	10	8	6	5	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bandarhardjo-Tambaksari	8-10-VIII	3	57	9	17	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tambaksari	29-X	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Boegangan	10-11-VIII	2	31	3	5	3	14	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	20-21-X	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tjelengan	16-17-VIII	2	25	5	13	7	5	3	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Officiers kampement Pontjol	3- 8-IX	5	48	17	18	20	20	25	3	—	—	—	11	2	—	—	—	—	—	—
Officers barracks	"																			
Bendoengan	13-14-IX	2	—	—	2	—	20	—	1	—	—	—	1	—	—	—		—	—	—
Bergota	"	2	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wonodrie	20-22-IX	2	—	—	18	2	30	26	1	3	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Genoek	26-27-IX	2	—	—	7	—	22	6	4	2	1	—	2	—	2	—	—	—	—	—
Petampon	12-X	1	—	—	—	—	5	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pedalangan	9-X	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mlatihardjo	10-X	1	—	—	2	3	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Totaal *Total*			1672	468	1143	607	853	506	37	14	1	—	41	14	2	—	1	—	—	—

Tabel No. 7B.

Muggenvangsten in huizen en op karbouwen.
Catches of mosquitoes in houses and on buffaloes.

B. Op karbouwen — *On buffaloes.*

VINDPLAATS. *Locality*	Datum der vangst *Date of catch*	Aantal vangsten *Number of catches*	Rossi ♀	Rossi ♂	Indefinita ♀	Indefinita ♂	Aconita ♀	Aconita ♂	Barbirostris ♀	Barbirostris ♂	Kochii ♀	Kochii ♂	Fuliginosus ♀	Fuliginosus ♂	Maculatus ♀	Maculatus ♂
Bendoengan	September	4	3	—	162	4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gergadji		2	3	—	91	—	3	—	1	—	—	—	1	—	—	—
Pendrian Lor		1	4	—	47	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Genoek		2	—	—	114	1	2	1	1	—	2	—	—	—	2	—
Karangredjo		2	3	—	20	1	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—
Totaal — *Total*			13	—	434	6	7	1	3	—	2	—	1	—	8	—

Tabel No. 8A.

Uitkomsten der larvenvangsten — *Results of the catches of larvae.*

A. Anophelinen — *Anophelines.*

No.	VINDPLAATS	No.	*LOCALITY*	Ludlowi-rossi	Indefinita	Punctulata	Barbirostris	Kochii	Sinensis	Aconita	Afw. Aconita	Maculatus	Fuliginosus
1	Vischvijver met buisalgen, soms met bijmenging van flapalgen en kroos. Juli en Augustus 1918. 5 vangdagen.	1	*Fishpond with different kinds of algae, mostly tubular, and duck weed: July and August 1912: catched during 5 days.*	555	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	Idem in October. 1 vangdag.	2	*Idem in October: catched during 1 day.*	277	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	Idem met gras en algen. 1 vangdag (Juli)	3	*Idem with grass and algae: catched during 1 day. July*	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3a	„ „ „ alleen. 1 „ „	3a	*Idem with grass only: catched during 1 day. July*	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	Voetstappen en spleten in den grond. Zonder vegetatie of met wat gras, achter vischvijverterrein. Juli. 2 vangdagen.	4	*Footsteps and clefts in the ground. Without vegetation, or with a little grass, behind fischpond area. July. Catched during 2 days*	63	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	Zoutwater met bruin slijmig vlies (gedeeltelijk uit algen bestaande) tusschen teroedjoe en kerakas in 't gebied der vischvijvers. Juli. 1 vangst.	5	*Saltwater with brown, slimy fleece (partly consisting of algae) between terudju and kerakas, in fishpond area. July. 1 catch*	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	Zoutwaterplassen en slooten, achter de vischvijvers, begroeid met buisalgen. Juli. 1 vangst.	6	*Saltwater pools and ditches, behind the fishponds, covered with tubular algae. July. 1 catch*	212	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	Mandibak moskee Baroetikoeng, zoetwater (174 m.g. Cl per Liter), in dorp achter vischvijvers October. 3 vangsten.	7	*Bathing basin mosque Barutikung. Freshwater (174 milligram Cl per litre) in village behind fishponds. October. 3 catches*	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	Brakwatersawah Panggoeng. Juli. 1 vangst	8	*Sawah with brackish water Panggung. July. 1 catch*	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—
9	Zoetwatersawah's tusschen Panggoeng en Pendrian, en sloot langs die sawah's. Augustus. 2 vangsten.	9	*Sawahs with freshwater, and ditches along them between Panggung and Pendrian. August. 2 catches*	6	10	—	56	—	1	8	—	—	—
10	Modderige zoetwatersloot met vegatatie bij fort Prins Hendrik. Augustus. 2 vangsten	10	*Muddy freshwater ditch with vegetation near fortress Prins Hendrik. August. 2 catches.*	2	14	—	6	—	—	1	—	—	—
11	Sawah's om Boegangan. Augustus, September. 2 vangsten.	11	*Sawahs around Buggangan. August. September. 2 catches*	2	96	—	1	—	—	—	—	—	—
12	Broedplaatsen aan den heuvelvoet, in 't vlakke terrein. Aug.-Sep. 5 vangsten	12	*Breedingplaces in the low ground near the hill foot. August. September 2 catches*	2	105	3	7	—	—	1	—	—	—
13	Heldere bronnetjes, beekjes die er uit ontspringen en vijvertjes, in 't verloop der laatsten. September. 7 vangsten.	13	*Clear springs, brooks originating from them, and small ponde in the course of the latter. September 7 catches*	1	418	—	9	2	—	1	33	58	1
14	Beekjes door uitdrooging veranderd in reeks vuile poelen, of wel stroomend maar dan sterk troebel. September. 7 vangsten.	14	*Brooklets, by drying out changed into series of dirty pools, or still running but then very turbid. September 7 catches*	5	378	—	2	—	—	1	4	—	—
				1287	1021	11	81	2	1	12	37	58	1

Tabel No. 8B.

Uitkomsten der larvenvangsten — *Results of the catches of larvae.*

B. Culicinen — *Culicines.*

VINDPLAATS	LOCALITY	Culex microannulatus	Culex gnophodes	Culex bitaeniorhynchus	Culex sitiens	Culex concolor	Culex fatigans	Stegomyia fasciata	Verallina butleri
Vindpl. 1-3 zie Tabel 8 A.	*Locality 1-3 vide Table 8 A.*	+	+	—	—	—	—	—	—
" 5 "	*" 5 " " "*	—	+	—	—	—	—	—	—
" 4 "	*" 4 " " "*	—	+	—	—	—	—	—	+
" 6 "	*" 6 " " "*	—	+	—	—	—	—	—	—
" 9 "	*" 9 " " "*	—	+	+	—	—	—	—	—
" 10 "	*" 10 " " "*	—	—	—	+	+	—	—	—
Vuile slootjes langs Spoorlaan.	*Dirty ditches along Railroad Avenue.*	—	—	—	+	—	+	—	—
Kali Semarang bij Baroe Tikoeng.	*Samarang river at Baru Tikung.*	—	—	—	—	—	+	—	
Slootjes tusschen bananen aanplant, tusschen Dadapsari en Poerwogondo.	*Ditches in banana-plantation, between Dadapsari and Purwogondo.*	+	—	—	+	+	—	—	—
Vindpl. 7 zie Tabel 8 A.	*Lacality 7 vide table 8 A.*	—	—	—	—	—	+	+	—

Tabel No. 9A

Bepaling der natuurlijke infectie-index der Anophelinen.

Determination of the index of natural infection of the Anophelines.

A. Vangsten in huizen — *Catches in houses.*

VINDPLAATS *LOCALITY*	Datum van onderzoek *Date of examination*	Ludlowi			Rossi			Indefinita			Aconita	Barbirostris	Fuliginosus	Maculatus	Kochii
		ond. *ex.*	+	%	ond. *ex.*	+	%	ond. *ex.*	+	%	ond. *ex.*	ond. *ex.*	ond. *ex.*	ond. *ex.*	ond. *ex.*
Hotel Smits (Bodjong)	9-30-VII	12	—	—	7	—	—	13	—	—	—	—	—	—	—
Stadsverband *Municipal hospital* (Tawang)	9-31-VII	118	4	3.4	7	1	14.0	—	—	—	—	1	—	—	—
Politiekarzerne *Police barracks* (Tawang)	9-31-VII	61	2	3.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Peras (Panggoeng)	18-29-VII	101	2	2.0	15	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
Poerwogondo	25-31-VII	101	4	4.0	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Huis E	14-15-VIII	9	—	—	3	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—
„ „ S	„	6	4	66.7	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mlajoe Darat	30-VII-2-VIII	135	5	3.7	12	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—
„ „	13-15-IX	32	1	3.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Koeningan	1-7-VIII	88	7	8.0	32	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
„	13-15-IX	36	2	5.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pendrian Kidoel	4-VIII-8-IX	53	2	3.8	127	1	0.8	158	1	0.6	4	4	—	—	—
Pendrian Lor	„	70	1	1.4	308	2	0.6	337	—	—	10	13	—	—	—
Boeloe Lor	„	81	3	3.7	131	1	0.8	150	—	—	10	6	—	—	—
Dadapsari	1-VIII	3	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Manishardjo en Kaligawé	7-10-VIII	43	3	7.0	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Boeloe-Bodjong Stalen en Pedjambon	6-10-VIII	—	—	—	10	—	—	4	—	—	1	—	—	—	—
Tambaksari en Bandarhardjo	8-10-VIII	7	—	—	17	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Boengangan	10-11-VIII	—	—	—	5	—	—	14	—	—	—	—	—	—	—
Lamper Lor	12-VIII	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
Randoesari	13-VIII	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tjelengan	16-17-VIII	—	—	—	13	—	—	5	—	—	—	1	—	—	—
Officiers kampement Pontjol — Europ.	3-8-IX	22	—	—	8	—	—	9	—	—	2	2	—	—	—
Officiers kampement Pontjol — Javanen	3-8-IX	26	1	3.8	10	—	—	9	—	—	1	9	—	—	—
Bendoengan	13-14-IX	—	—	—	2	—	—	20	—	—	1	—	—	—	—
Bergota	„	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—
Wonodrie	20-22-IX	—	—	—	7	—	—	11	—	—	1	—	1	—	2
Genoek	26-27-IX	—	—	—	7	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—
Totaal — *Total.*		1004	41	4.1	756	5	0.7	741	1	0.1	34	40	1	—	2

Tabel No. 9B

Bepaling der natuurlijke infectie-index der Anophelinen.

Determination of the index of naturalinfection of the Anophelines.

B. Vangsten op karbouwen — *Katches on buffaloes.*

VINDPLAATS *Locality*	Datum van onderzoek *Date of examination*	Rossi	Indefinita	Aconita	Barbirostris	Fuliginosus	Maculatus	Kochii
Bendoengan	16-20/IX	1	147	1	—	—	—	—
Gergadji.	19-20 IX	—	3	3	1	1	—	—
Pendrian Lor	28/IX	—	—	1	1	—	—	—
Genoek	29/IX-1/X	—	—	2	1	—	2	2
Karangredjo	5-6/X	—	—	--	—	—	6	—
Totaal — *Total* . . .		1	150	7	3	1	8	2

Tabel No. 10.

Toestand der cysten in de besmette muggen.
Condition of the cysts in the infected mosquitoes.

Muskiet *Mosquito*	Grootte der cysten *Size of the cysts*	AARD VAN PIGMENT: — *NATURE OF PIGMENT*: Fijn — *Fine*: Aantal besmette muggen *Number of infected mosquitoes*	Fijn — *Fine*: Aantal cysten per maag *Number of cysts per stomach*	Grof — *Coarse*: Aantal besmette muggen *Number of infected mosquitoes*	Grof — *Coarse*: Aantal cysten per maag *Number of cysts per stomach*	Fijn en grof. *Fine and coarse*: Aantal besmette muggen *Number of infected mosquitoes*	Fijn en grof. *Fine and coarse*: Aantal cysten per maag *Number of cysts per stomach*
Ludlowi	Kleine cysten . . . . *Small cysts*	2	1-2	9	1-9	1	11
	Middensoort cysten . . *Midlesized cysts*	2	1-6	2	3-56	5	4-10
	Groote cysten . . . *Big cysts*	15	1-6	2	2-7	2	19-40
	Cysten met sporzoïeten *Cysts with sporozoites*	1	1	—	—	—	—
	Totaal — *Total* . . .	20	—	13	—	8	—
Rossi	Middensoort cysten . . *Midlesized cysts*	1	2	—	—	—	—
	Groote cysten . . . . *Big cysts*	3	1-4	—	—	1	17
	Totaal — *Total* . . .	4	—	—		1	—
Indefinita	Kleine cysten . . . . . *Small cysts*	1	1	—	—	—	—
	Totaal — *Total* . . .	1	—	—	—	—	—

Recapitulatie: Ludlowi : 28 infecties met fijn pigment, 21 infecties met grof pigment.
Rossi : 5 „ „ „ „ , 1 „ „ „ „ .
Indefinita : 1 „ „ „ „ .

Tabel No. 11

Vergelijking der natuurlijke infectie-index der besmet gevonden Anophelinen in de kust-kampongs en in groep Boeloe-Pendrian.

Comparison of the index of natural infection of the mosquitoes found infected in the litoral kampongs and in the group Bulu-Pendrian.

Muskiet *Mosquito*	Kust-Kampongs — *Litoral kampongs*			Boeloe-Pendrian		
	Onderzocht *Examined*	Positief *Positive*	Positief *Positive*	Onderzocht *Examined*	Positief *Positive*	Positief *Positive*
Ludlowi.	736	31	4.2	204	6	2.9
Rossi.	116	1	0.9	566	4	0.7
Indefinita	19	0	—	645	1	0.1

Tabel No. 12

Contrôlelijst ter bepaling der nantuurlijke infectie van M. ludlowi, 9/VII-8IX, 1918.

Control table for determining the natural infection of M. ludlowi.

Honderdtal *Hundred*	Aantal vervat in 't honderdtal *Number contained in hundred*	Hiervan besmet *Of those infected*	Percentage besmetting van het honderdtal *Percentage of infection of the hundred*	Totaal onderzocht *Total examined*	Totale infectie-index *Total index of infection*
1e	99	5	5	99	5
2e	114	4	3.5	213	4.2
3e	96	2	2.1	309	3.6
4e	104	2	1.9	413	3.1
5e	91	3	3.3	504	3.2
6e	100	8	8.0	604	3.9
7e	111	5	4.5	715	4.1
8e	114	6	5.3	829	4.2
9e	107	3	2.8	936	4.1

Tabel No. 13

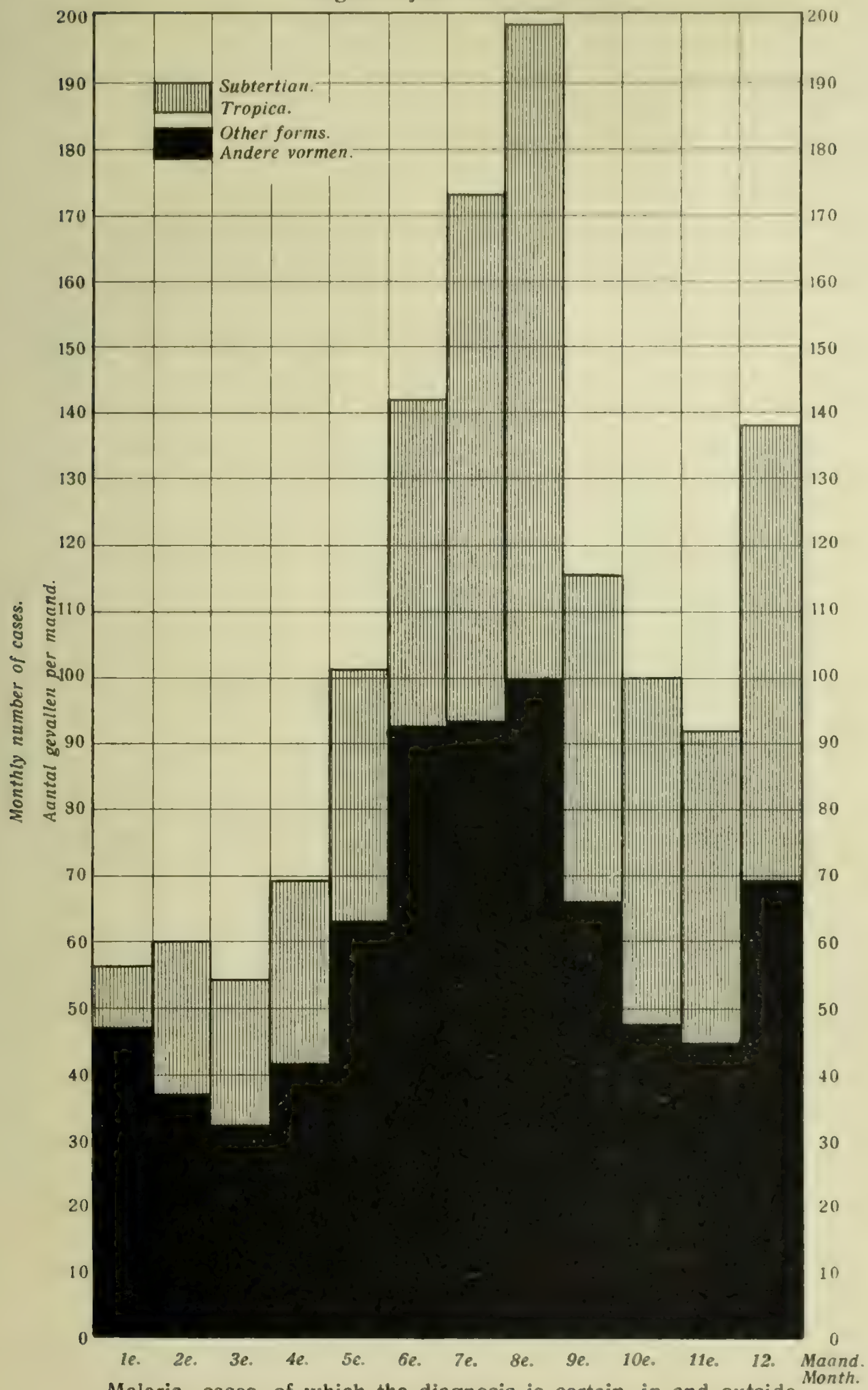
Contrôlelijst ter bepaling der natuurlijke infectie van M. rossi, 9/VII-25/VIII, 1918.

Control table for determining the natural infection of M. rossi.

Honderdtal *Hundred*	Aantal vervat in 't honderdtal *Number contained in hundred*	Hiervan besmet *Of those infected*	Percentage besmetting van het honderdtal *Percentage of infection of the hundred*	Totaal onderzocht *Total examined*	Totale infectie-index *Total index of infection*
1e	112	1	0.9	112	0.9
2e	102	0	0	214	0.5
3e	99	2	2.0	313	0.9
4e	97	0	0	410	0.7
5e	104	1	0.9	514	0.8
6e	91	0	0	605	0.7
7e	117	1	0.9	722	0.7

Grafiek 1.
Diagram 1.

Malariagevallen binnen en buiten het stadsverband, met zekerheid geconstateerd. Gemiddelde over 5 jaren (1913-1917).
Volgens cijfers van Dr. Lim.

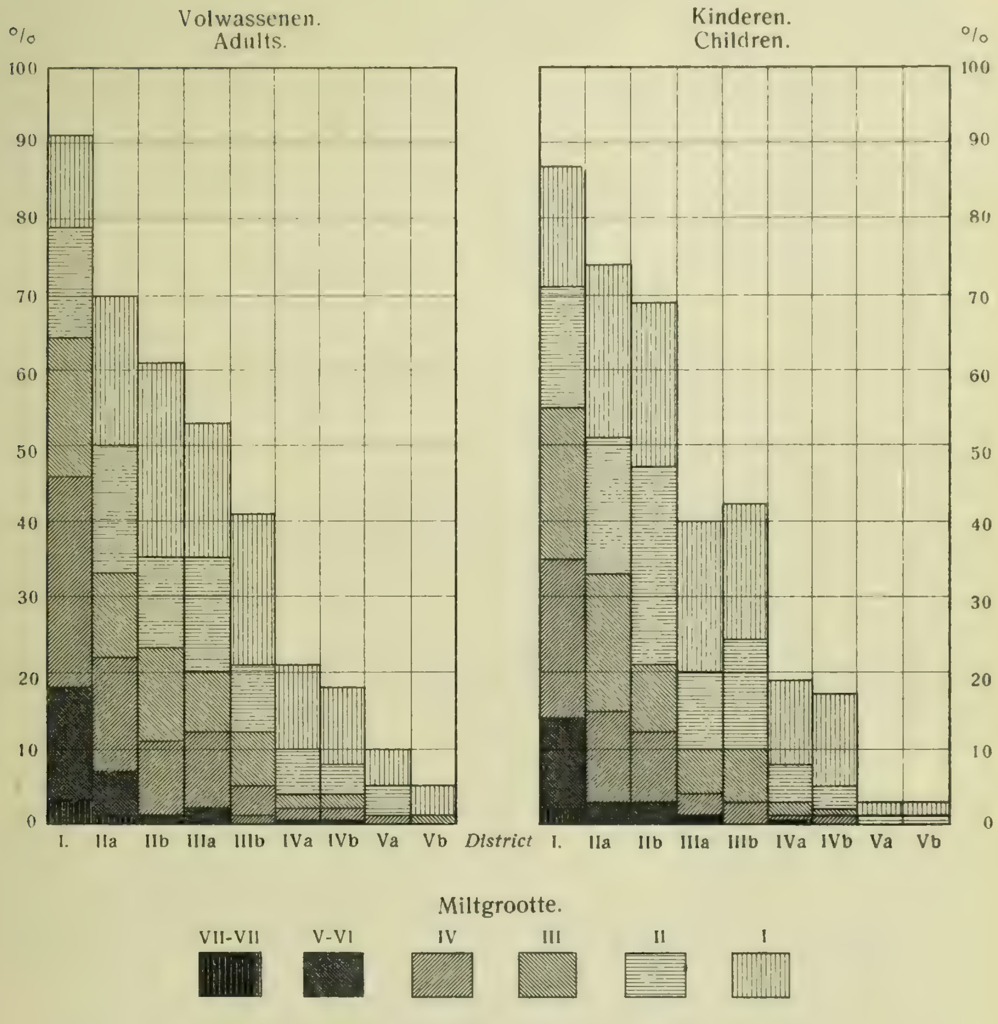


Malaria- cases, of which the diagnosis is certain, in and outside the municipal Hospital. Average of 5 years (1913-1917) Figures according to Dr. Lim.

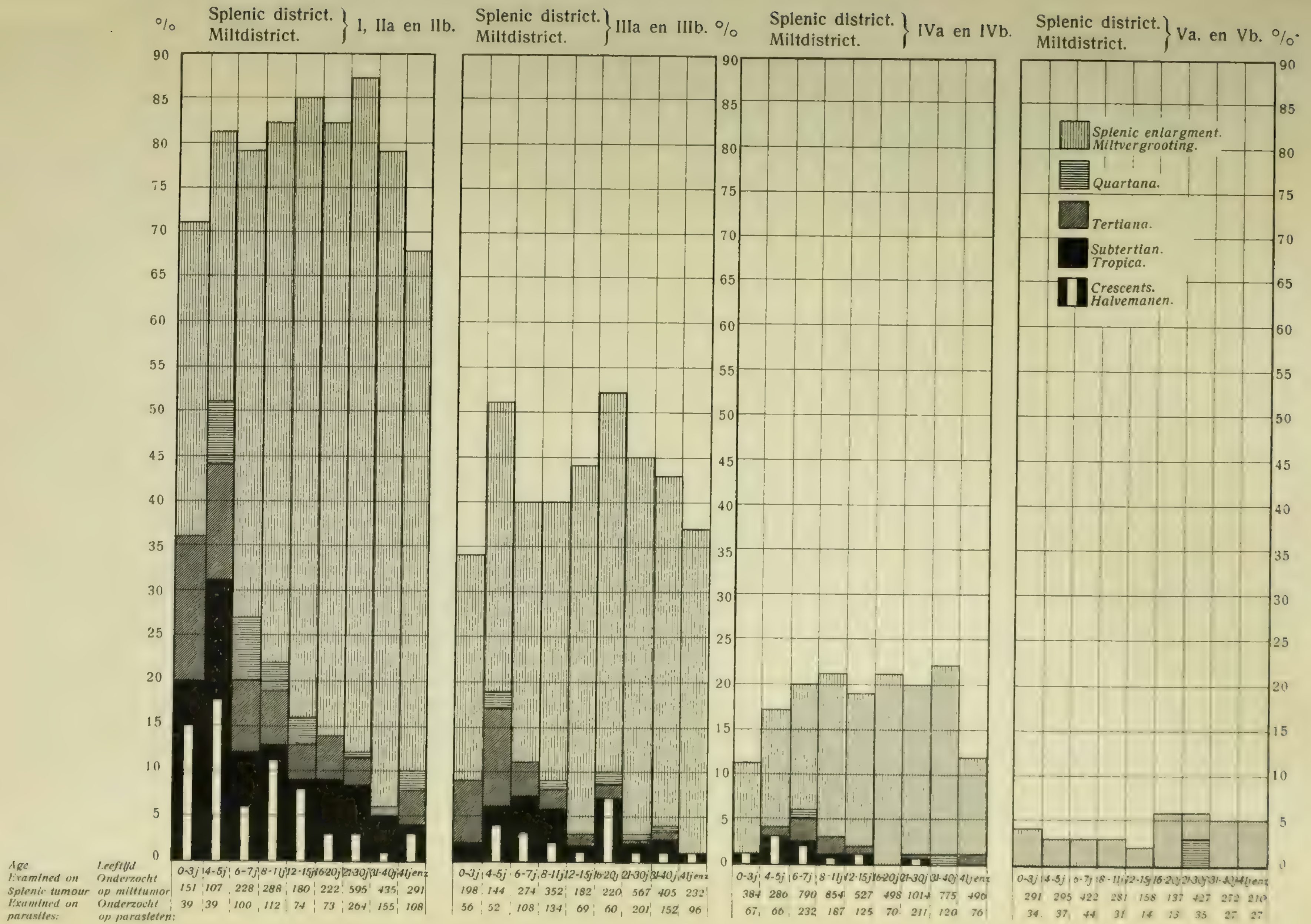
Grafiek 2.
Diagram 2.

Distribution of the splenic enlargments over the different districts.

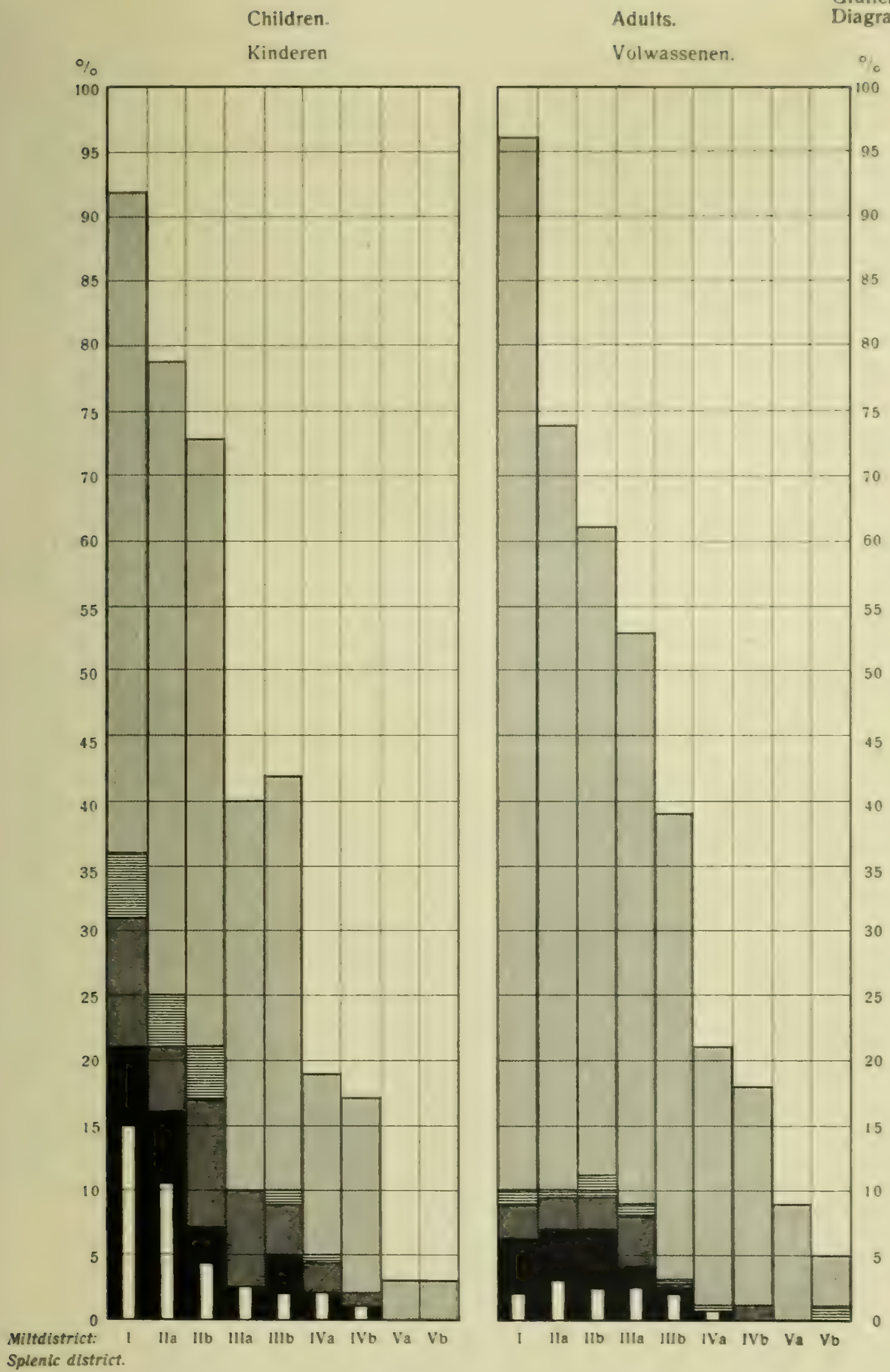
Verdeeling der miltgrooten over de miltdistricten.



Grafiek 3.
Diagram 3.



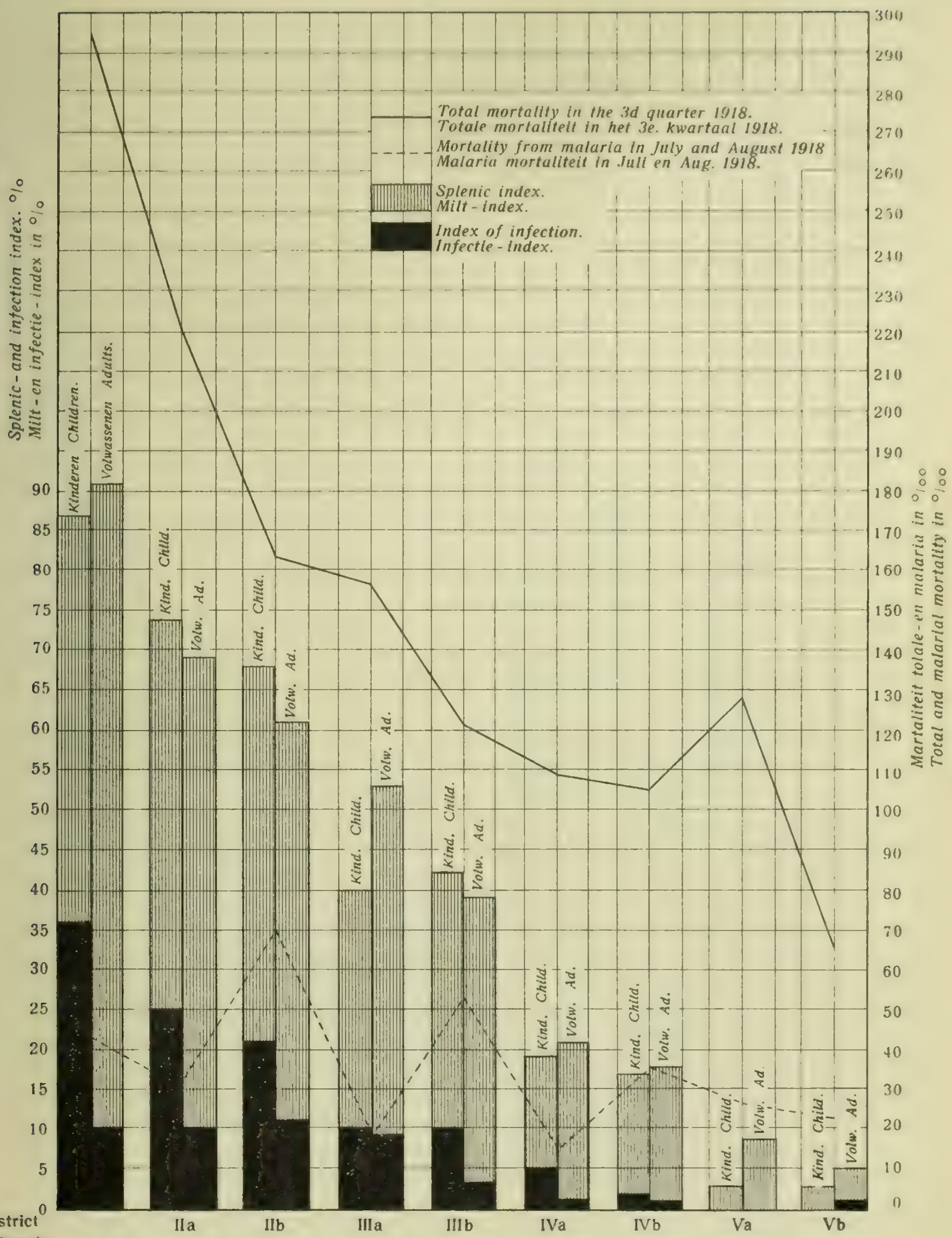
Grafiek 4.
Diagram 4.



Voor verdere figuurverklaring zie Grafiek 3.
For further explanation vide Diagram 3.

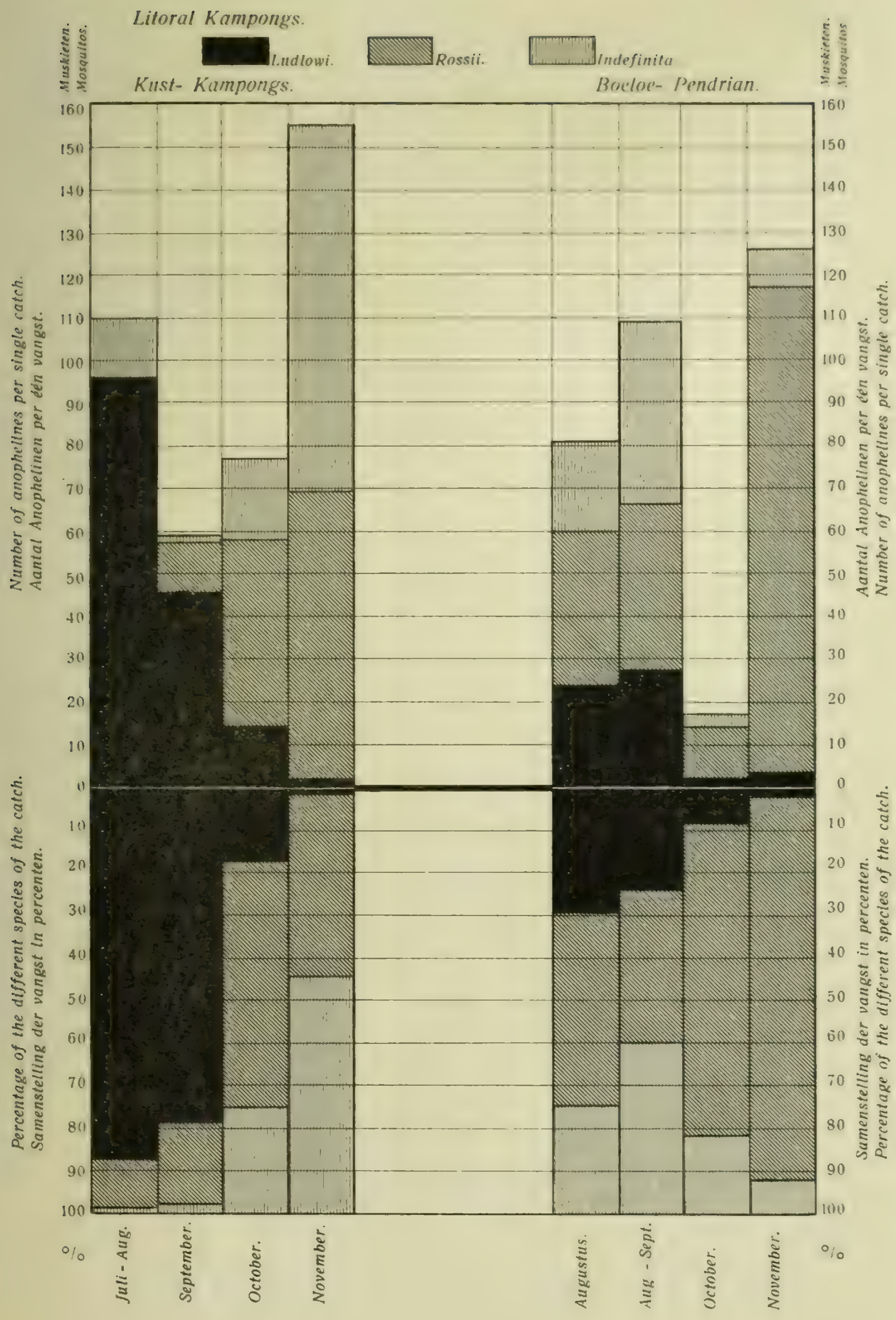
Voor de actueele cijfers zie Grafiek 5
For the actual figures vide Diagram 5

Grafiek 5.
Diagram 5.



Splenic district / Miltdistrict		IIa		IIb		IIIa		IIIb		IVa		IVb		Va		Vb	
Examined on splenic tumour: / Onderzocht op miltumor: 475	859	368	532	112	152	539	546	611	878	1718	1739	1123	1044	273	194	1174	852
Examined on parasites: / Onderzocht op parasieten: 89	213	152	236	112	152	70	54	348	455	326	164	351	313	24	—	159	102

Grafiek 6.
Diagram 6.



A

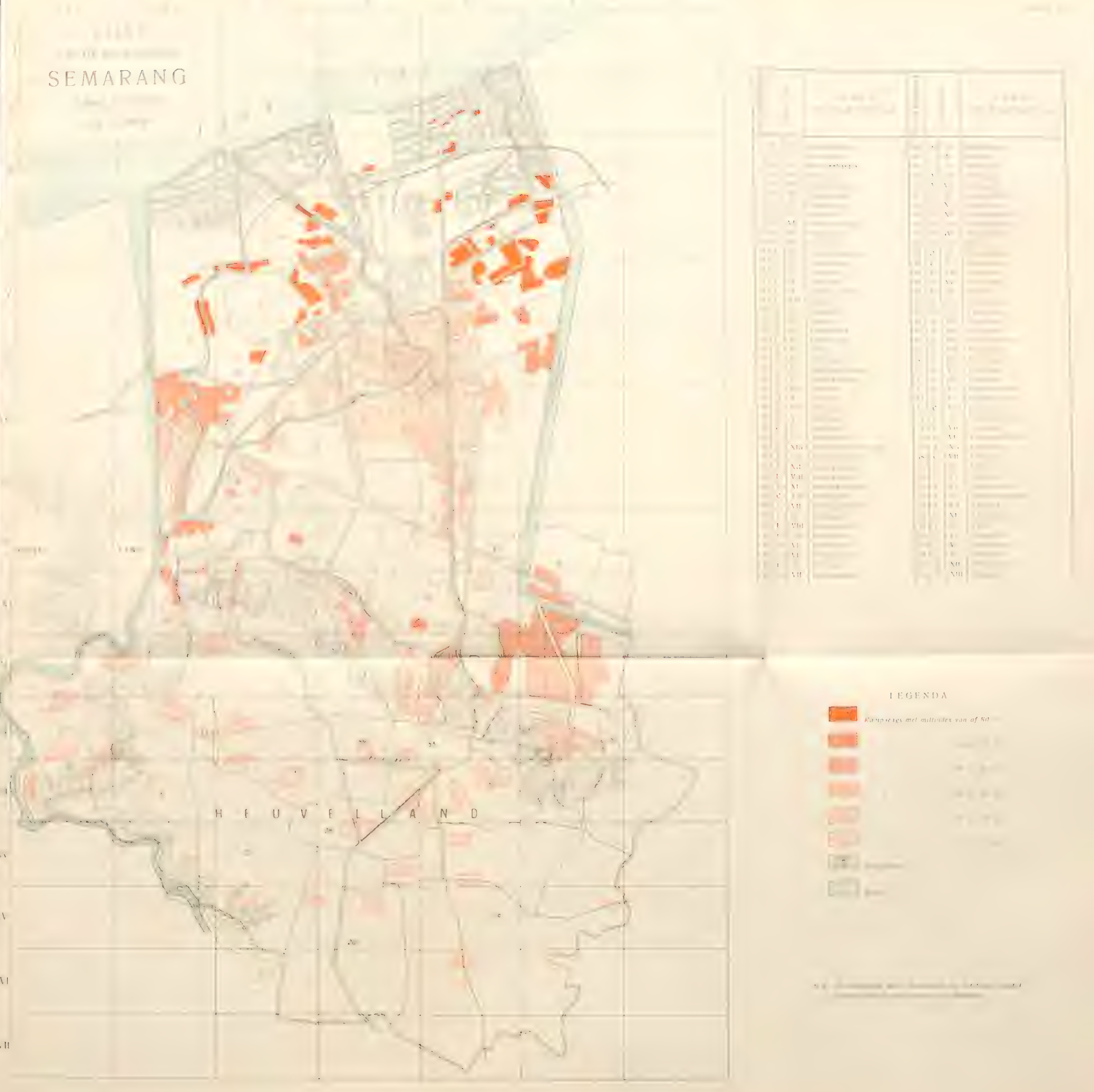
VAN D

SEM

Sch

1

No. v.d Kampoeng	Indeeling		NAMEN V/D KAMPOENGS	No. v.d Kampoeng	Indeeling		NAMEN V/D KAMPOENGS
1	D	III	Bandjarhardjo	46	D	VI	Kembangsari


SEMARANG
H E U V E L L A N D
LEGENDA
Kampongs met miltindex van af 80

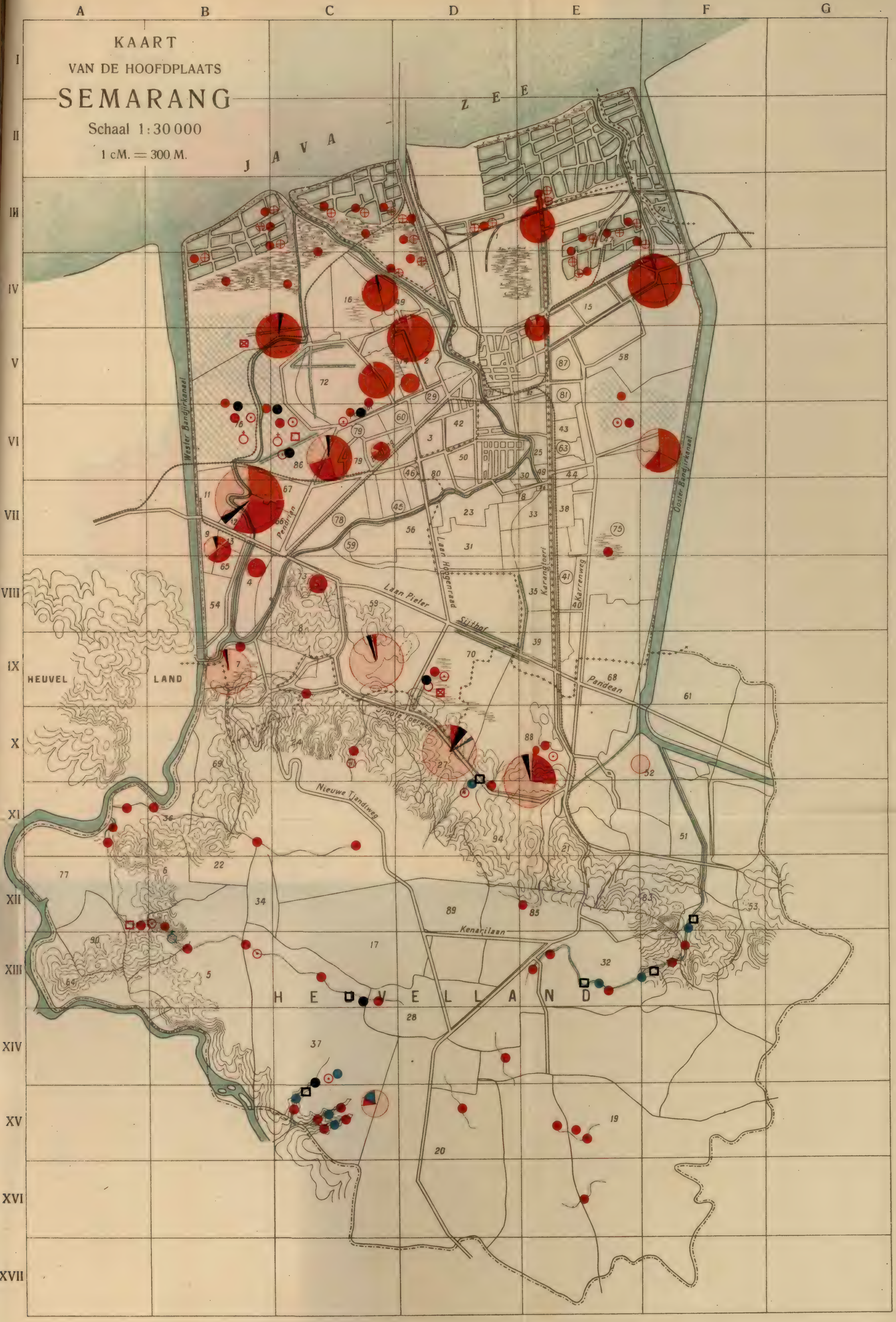
A

K
VAN DE H
SEMA
Schaal
1 c.M.

I
II
III

No. v. d. Kampoeng	Indeeling		NAMEN V/D KAMPOENGS	No. v. d. Kampoeng	Indeeling		NAMEN V/D KAMPOENGS
1	D	III	[illegible]	46	[illegible]	VI	Kembangsari
2	D	V	[illegible]	47	[illegible]	III	[illegible]
3	D	VI	[illegible]	48	E	VI	[illegible]
4	B	VIII	[illegible]	49	D	IV	[illegible]
5	B	XIII	[illegible]	50	D	VI	[illegible]
6	B	XII	Bendongisor	51	F	[illegible]	[illegible]
7	B	IX	Bendoengan	52	F	X	[illegible]
8	C	VIII	[illegible]	53	F	XII	Lampertengah
9	B	VII	[illegible]	[illegible]	B	[illegible]	Lemahgempal

IV
XVII
XVI
XV
XIV
XIII
XII
XI
X



No. v/d Kampoeng	Indeeling		NAMEN V/D KAMPOENGS	No. v/d Kampoeng	Indeeling		NAMEN V/D KAMPOENGS
1	D	III	Bandjarhardjo	46	D	VI	Kembangsari
2	D	V	Bandjarsari	47	E	III	Kemidjen
3	D	VI	Bangoenhardjo	48	E	VI	Kentangan
4	B	VIII	Baroesari	49	D	IV	Koeningan
5	B	XIII	Bendodoewoer	50	D	VI	Kranggan
6	B	XII	Bendongisor	51	F	XI	Lamperkidoel
7	B	IX	Bendoengan	52	F	X	Lamperlor
8	C	VIII	Bergotta	53	F	XII	Lampertengah
9	B	VII	Bodjongstalan	54	B	VIII	Lemahgempal
10	E	VI	Boegangan	55	F	IV	Manishardjo
11	B	VII	Boeloelor	56	D	VII	Miroto
12	B	VII	Boeloemagersari	57	D	IV	Mlajoedarat
13	B	VII	Boeloestalan	58	E	V	Mlatihardjo
14	D	V	Dadapsari	59	C	VIII	Pakoenden
15	E	IV	Dalangan	60	D	VI	Pandansari
16	C	IV	Daratlosarimin	61	F	IX	Pandean
17	C	XIII	Depok	62	B	IV	Panggoeng
18	D	VII	Djagalan	63	E	VI	Panderesan
19	E	XV	Djangli	64	A	XIII	Pegandon
20	D	XV	Djatingaleh	65	B	VIII	Pédjambon
21	E	XI	Djomblang	66	C	VII	Pendriankidoel
22	B	XII	Ebong	67	C	VII	Pendrianlor
23	D	VII	Gabahan	68	E	IX	Peterongan
24	C	X	Gadjahmoengkoer	69	B	X	Petompon
25	E	VI	Gandekpoespo	70	D	IX	Plabesan
26	E	VII	Gareman	71	D	V	Poerwodinatan
27	D	X	Genoek	72	C	V	Poerwogondo
28	D	XIV	Kaliwaroe	73	C	VIII	Randoesari
29	D	V	Kaoeman	74	F	III	Redjoleksono
30	E	VI	Kapoeran	75	E	VII	Redjosari
31	D	VII	Karanganjar	76	B	VI	Redjosarikoelon
32	E	XIII	Karanganjargoenoeng	77	A	XII	Sampangan
33	E	VII	Karangkembang	78	C	VII	Sekajoe
34	B	XII	Karangkempel	79	C	VI	Setro
35	E	VIII	Karangkidoel	80	D	VI	Soekolilo
36	B	XI	Karangkoempoel	81	E	V	Tamanhardjo
37	C	XIV	Karangredjo	82	E	V	Tamanwinangoen
38	E	VII	Karangredjosari	83	F	XII	Tandang
39	E	IX	Karangsari	84	D	XI	Tagalwareng
40	E	VIII	Karangtempel	85	E	XII	Tjandi
41	E	VIII	Karangtoeri	86	C	VI	Tjelengan
42	D	VI	Kartohardjo	87	E	V	Widohardjo
43	E	VI	Kebonagoeng	88	E	X	Wonodri
44	E	VI	Kebonsari	89	D	XII	Wonotingal
45	D	VII	Kambangpaes	90	A	XIII	Wotgaleh

LEGENDA.

Broedplaatsen van larven van het type Ludlowi-Rossii, waaruit bij kweeking uitsluitend Rossii-imagines ontstonden.
Broedplaats van M. ludlowi.
" " " aconito.
" " " " afwijkende vorm.
" " N maculatus.
" " " fuliginosus.
" " M indefinita.
" " " barbirostris.
" " C kochii.
" " N punctulata.
" " M sinensis.

Zoutwater sloot
" moeras
Vloedbosch - vegetatie
Vischvijver
Heuvelland
Zoetwater sloot - beek - kali
" moeras
Sawah
Kampong waar in de menschelijke woningen geen Anophelinen werden gevonden.

Dorp met vangst van 90 — 100 Anophelinen p. dag.
" " " " 40 — 59 " " "
" " " " 30 — 39 " " "
" " " " 20 — 29 " " "
" " " " 10 — 19 " " "
" " " " 1 — 9 " " "

[illegible] kleur van de wijk. Voor verklaring der kleuren, zie kaart I.

Verklaring van de fotos.

1. Schoone vischvijver. Links binnendijk.
2. Schoone vischvijver. Gezicht op de binnendijken.
3. Schoone vischvijver. Links binnendijk sterk met gras begroeid; gras, niet zooals boven, langs den kant maar *in* 't water. Het ergste is evenwel de fout aan den rechteroever; een klein groepje buisalgen tusschen gras.
4. Schoone vijver. Een dergelijke fout als die boven aangegeven, van nabij gefotografeerd. Zulk een fout maakte het nut van 't schoonmaken van den vischvijver vrijwel illusoir.
5. Boven: flapalgen. Onder links: buisalgen. Rechts: propalgen.
6. Onberispelijk schoone vischvijver. Op den achtergrond een der wijken van de kampong Tambaksari. In deze kampong toch veel ludlowiimagines, want deze kwamen uit
7. den vischvijver aan de andere zijde der boven gefotografeerde kampong, met de drijvende zoden van buisalgen.
8. Sawah's achter Panggoeng. Op den achtergrond kampong Babadan (Redjosari Koelon).
   Larven: M. barbirostris, M. sinensis, M. aconita, M. indefinita, ludlowi-rossi type.
9. De afwatering wordt in de heuvels goed verzorgd, maar in de vlakte gekomen laat men Gods water over Gods land loopen.
   Heuvelvoet nabij Gergadji, aan Oei Tjong Ham weg:
   Larven: M. indefinita, M. aconita, N. punctulata, M. barbirostris.

Explanation of the photo's.

1. Clean fishpond. At the left inner dike.
2. Clean fishpond. View at the inner dikes.
3. Clean fishpond. Left inner dike much overgrown with grass, not only on the dike itself but also *in* the water. The worst fault however is on the right bank: a small group of tubular algae between grass.
4. Clean pond. A same fault as mentioned sub 3 photographed on a short distance: a suchlike fault makes the cleaning of the fishponds rather illusory.
5. Different kinds of algae.
6. Faultlessly clean fishpond. On the back-ground the houses of the kampong Tambak Sari. Yet many ludlowi imagines were found in this kampong, originating from
7. the fishpond at the other side of the above photographed kampong: floating sods of tubular algae in the water.
8. Sawahs behind Panggung; on the background the Kampong Babadan (s. Redjosari Kulon).
   Larvae: barbirostris, sinensis, aconita, indefinita, ludlowi-rossi type.
9. In the hill-area the draining is well cared for, but in the plain the water is allowed to run, where it may. Hill foot near Gergadji, at the Oei Tjong Ham road.

   Larvae: indefinita, aconita, punctulata, barbirostris.

10. Typisch beekje in heuvelterrein (Kar Bendo)
N. maculatus.

11. Beekje in ondiep ravijn. Salatiga.
M. indefinita.

12. Vijvertje in den loop van beekje in heuvelterrein.
N. maculatus, M. aconita, M. barbirostris.

13. Typisch bronnetje in heuvelterrein.
N. maculatus.

14. Koelak bij moskee Kampong Baroetikoeng. Zoutgehalte van 't water in de bak: 174 mG chloor per Liter.
Larven; S. fasciata, C. fatigans, M. rossi, M. ludlowi.

10. Typical brooklets in the hill-area (Kar Bendo).
N. maculatus.

11 Brooklet in shallow ravine, Salatiga.
M. indefinita.

12. Small pond in the course of a brooklet in the hill-area.
Larvae: maculatus, aconita, barbirostris.

13. Typical small spring in hill-area.
N. maculatus.

14. Kulak near mosque. Kampong Barutikung. Amount of salt of the water in the basin 174 milligram Cl per Liter.
Larvae: S. fasciata, C. fatigans, M. rossi, M. ludlowi.

SEMARANG.

I.

II.

III.

SEMARANG.

IV.

V.

SEMARANG.

VI.

VII.

VIII.

SEMARANG.

IX.

X.

XI.

XII.

XIII.

XIV.

09922
951b
no. 10

Anno 1919

Deel X

MEDEDEELINGEN

VAN DEN

BURGERLIJKEN GENEESKUNDIGEN DIENST IN NEDERLANDSCH-INDIË.

JAVASCHE BOEKHANDEL & DRUKKERIJ
WELTEVREDEN :—: 1920

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
614.0991 D95M C001 1919
Mededeelingen van den Burgerlijken Genee
3 0112 088538837